UNIVERSITÉ D'ALGER
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

ANNÉE 1911 — N° 10

ÉTUDE

SUR

La Conservation des Viandes

et principalement sur l'emploi de certains Antiseptiques dérivés de l'Acide sulfureux

(Travail du Laboratoire d'Hygiène de la Faculté d'Alger

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement, le 3 Juillet 1911

PAR

Eugène FLOTTES

Né à Alger, le 28 Mars 1884
Ancien Interne des Hôpitaux ; Lauréat de la Faculté d'Alger
Préparateur d'hygiène et de Médecine légale

MEMBRES DU JURY :

MM. CRESPIN, professeur d'hygiène et de médecine légale, *Président.*
TRABUT, Professeur d'Histoire Naturelle médicale.
SOULIÉ, professeur de pathologie générale, microbiologie et parasitologie.
MALOSSE Henri, chargé des fonctions d'agrégé.
} *Jury.*

ALGER
IMPRIMERIE F. MONTÉGUT ET A. DEGUILI
12, Rue Charras AGHA
—
1911

UNIVERSITÉ D'ALGER
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

ANNÉE 1911 — N° 10

ÉTUDE

SUR

La Conservation des Viandes

et principalement sur l'emploi de certains Antiseptiques dérivés de l'Acide sulfureux

(Travail du Laboratoire d'Hygiène de la Faculté d'Alger

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement, le 3 Juillet 1911

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

PAR

Eugène FLOTTES

Né à Alger, le 28 Mars 1884

Ancien Interne des Hôpitaux ; Lauréat de la Faculté d'Alger

Préparateur d'hygiène et de Médecine légale

MEMBRES DU JURY :

MM. CRESPIN, professeur d'hygiène et de médecine légale, *Président.*
TRABUT, Professeur d'Histoire Naturelle médicale.
SOULIÉ, professeur de pathologie générale, microbiologie et parasitologie.
MALOSSE Henri, chargé des fonctions d'agrégé.

} *Jury.*

NOTA. — *La Faculté n'entend donner aucune approbation, ni improbation, aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.*

UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

DOYEN..... MM. CURTILLET (I. ✿).
ASSESSEUR ..... VINCENT (I. ✿).

PROFESSEURS

Anatomie	MM.	WEBER (I. ✿).
Anatomie pathologique et histologie		POUJOL (I. ✿)
Physiologie		REY (I. ✿).
Clinique médicale		ARDIN-DELTEIL (I. ✿).
Clinique chirurgicale		VINCENT (I. ✿).
Clinique des maladies des pays chauds et des maladies syphilitiques et cutanées		BRAULT (✲ I. ✿).
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie		CURTILLET (I. ✿).
Clinique obstétricale		ROUVIER (✲ I. ✿).
Clinique ophtalmologique		CANGE (A. ✿).
Chimie médicale et toxicologie		MALOSSE (I. ✿ ◎).
Physique médicale et biologique		GUILLEMIN (✲ I. ✿).
Pharmacie		BATTANDIER (I. ✿).
Matière médicale et thérapeutique		HÉRAIL (I. ✿).
Histoire naturelle médicale		TRABUT (✲I.✿MA.O❁)
Pathologie générale, microbiologie et parasitologie		SOULIÉ (I. ✿).
Hygiène et médecine légale		CRESPIN (I. ✿).

CHARGÉS DES FONCTIONS D'AGRÉGÉ

Chaires d'anatomie et de physiologie	MM	LEBLANC (A. ✿).
Chaires de pathologie et de clinique internes		GILLOT (A. ✿). N...
Chaires de pathologie et de clinique externes et de clinique obstétricale		E. CABANES (A. ✿). FUSTER.
Chaire d'histoire naturelle		N...
Chaires de chimie et de physique		MALOSSE (A. ✿).
Chaires de pharmacie et de matière médicale		MUSSO.

À la Mémoire du Docteur Henri BLAISE

Agrégé de Médecine

Professeur a la Faculté de Médecine d'Alger

Trop rapidement enlevé à notre affection. Souvenir ému.

À la Mémoire de mon Ami Jean SALENÇON

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

Nous leur devons tout. Ce modeste travail leur est offert en témoignage de notre reconnaissance et de notre amour filial

A MA SŒUR

A MA FEMME

Fidèle compagne de nos joies et de nos peines.

E. FLOTTES.

A mes Beaux-Parents

Madame et Monsieur

Edouard PASTOUREAU de LABESSE

A mes Beaux-Frères

ALFRED ET EDOUARD

MEIS ET AMICIS

E. FLOTTES.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR J. CRESPIN

PROFESSEUR D'HYGIÈNE ET DE MÉDECINE LÉGALE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE D'ALGER

Il nous a inspiré le sujet de notre thèse.

Faible témoignage de la reconnaissance que nous lui avons vouée pour nous avoir attaché pendant plus de deux ans comme préparateur à son laboratoire.

Sa bonté pour nous, ses excellents conseils et la grande amitié qu'il ne cessa de nous prodiguer, nous ont créé, à son égard, de bien douces obligations.

E. FLOTTES.

A MES JUGES :

MESSIEURS LES PROFESSEURS

TRABUT

PROFESSEUR D'HISTOIRE NATURELLE MÉDICALE

SOULIÉ

PROFESSEUR DE PATHOLOGIE GÉNÉRALE, MICROBIOLOGIE ET PARASITOLOGIE

HENRI MALOSSE

CHARGÉ DES FONCTIONS D'AGRÉGÉ

E. FLOTTES.

A la Mémoire de mes Maîtres :

Monsieur le Docteur DENIS

Chirurgien des hôpitaux

Messieurs les Professeurs

TROLARD et SCHERB

Monsieur le Docteur SICARD

Chef de Clinique médicale

A mes Maîtres de la Faculté de Médecine d'Alger :

Messieurs les Professeurs

CRESPIN, CANGE, BRAULT, CURTILLET,
VINCENT, SOULIÉ, REY, WEBER, HÉRAIL,
ARDIN-DELTEIL, ROUVIER, GUILLEMIN

Messieurs les chargés des fonctions d'Agrégés

H. MALOSSE. FUSTER,
E. CABANNES, GILLOT, LEBLANC

E. FLOTTES.

A mes Maîtres de l'Hôpital civil de Mustapha :

Messieurs les Docteurs

GOINARD, COCHEZ, SABADINI, DUMOLARD,
LEMAIRE, PÉLISSARD, SALIÈGE,
BATTAREL, ABOULKER, BERNASCONI

A Messieurs les Chefs de clinique :

Les Docteurs BENHAMOU, FERRARI, BULLINGER,
CHARDIN, LOMBARD, GEFFROY, RAYNAUD

E. FLOTTES.

AVANT-PROPOS

La conservation des substances alimentaires est un problème social.

Depuis la plus haute antiquité, l'homme a été préoccupé par cette grande question : retrouver aux jours de disette, ce qu'il avait récolté aux heures d'abondance.

Dans la lutte pour la vie qu'il dût livrer dès l'origine de son apparition sur le globe terrestre, l'homme, poussé par cet instinct de la conservation inhérent à tous les êtres vivants, développa son sens d'observation.

Mettre à l'abri de la putréfaction les substances qui devaient servir à son entretien devînt une question de vie ou de mort.

Les moyens rudimentaires : dessiccation, boucanage, salaison furent employés.

C'est ainsi que, sans aucune base rationnelle, on isola, tout d'abord, les susbtances à conserver, du milieu extérieur.

Mais, avec l'évolution de l'esprit humain, de grands progrès ont été réalisés et la conservation des aliments est entrée dans une voie nouvelle.

La science a mis à la disposition de l'industrie ses grandes découvertes et la répercussion qui en est ré-

sultée sur les conditions économiques du monde moderne est considérable.

On a cherché, par tous les moyens possibles, à permettre aux humbles de se nourrir à bon compte et sans déroger aux règles d'hygiène.

« Mon but, disait Liébig, est d'amener sur les marchés d'Europe, un aliment d'un prix peu élevé et de venir ainsi en aide à la classe ouvrière. »

« Je voudrais, disait Tellier, faire arriver et livrer au prix de 40 centimes le kilogramme, dans nos centres populeux, les masses de viande qui se perdent en diverses contrées. »

Bien des tentatives furent faites.

A. Dans notre historique, nous esquisserons toutes les péripéties par lesquelles la conservation des viandes a dû passer pour n'aboutir qu'à un résultat relatif en ce qui concerne la viande fraîche.

B. Nous passerons en revue les procédés classiques de conservation :

1° *Procédés par dessiccation ou par concentration ;*

2° *Procédés par le froid ;*

3° *Procédés par stérilisation avec ou sans élimination de l'air ;*

4°. *Procédés par les antiseptiques et surtout par l'acide sulfureux.*

Ce dernier procédé retiendra plus particulièrement notre attention.

C. Nous étudierons les solutions antiseptiques commerciales, à base de dérivés de l'acide sulfureux, employées en France ou en Algérie.

D. Nous exposerons les résultats de l'analyse chimique faite par M. le professeur H. Malosse, ainsi que nos recherches personnelles ou en collaboration avec notre ami M. Béguet.

E. Nous verrons ensuite l'action de l'acide sulfureux et des sulfites sur l'économie.

F. Nous essaierons, dans notre discussion, d'établir combien le procédé de conservation par ces antiseptiques (bisulfites, anhydride et acide sulfureux) sont dangereux pour la santé publique.

G. Nous donnerons un moyen simple et rapide pour reconnaître si une viande a été traitée par une solution sulfureuse.

H. Nous demanderons, enfin, dans nos conclusions, la suppression des antiseptiques et préconiserons la conservation par le froid.

Avant d'entrer dans le vif de notre sujet, nous tenons à remercier tous ceux qui nous ont aidé de leurs bonnes leçons ou de leurs sages conseils.

Que Messieurs les Professeurs de la Faculté de Médecine et de Pharmacie d'Alger, les Médecins et Chirurgiens, tant adjoints que titulaires, de l'Hôpital civil de Mustapha, que Messieurs les Chefs de clinique dont nous eûmes le bonheur d'être l'élève ou l'interne, reçoivent ici toute notre reconnaissance.

Enfin, nous ne saurions oublier les solides amitiés, anciennes ou contractées pendant nos études médicales ; à tous les amis sincères que nous possédons, et nous espérons qu'ils se reconnaîtront dans ces lignes, nous adressons, du plus profond de notre cœur,

des bien vifs remerciements pour les marques de sympathie qu'ils n'ont cessé de nous prodiguer.

Nous tenons, pourtant, à redire à notre ami le docteur Marcel Régnier, qui fut notre compagnon d'études, combien nous regrettons en ce jour son absence à nos côtés. Nous n'oublierons jamais les heures de travail et les moments de plaisir que nous avons passés ensemble.

Que nos camarades de garde, Messieurs les docteurs Casenave, Coste et Stéfanopoli reçoivent l'assurance de notre entier attachement.

HISTORIQUE

Dès les temps les plus reculés, l'homme songe à conserver pour les jours de disette les aliments nécessaires à son entretien.

La production n'est rien, si on ne peut en profiter en temps utile, pendant les mauvais jours ; aussi cherche-t-il, poussé par son esprit de prévoyance, à mettre en réserve, pour les moments d'urgence, les matières alimentaires surabondantes à certaines époques. Il devient ingénieux et découvre alors divers procédés de conservation, pour retrouver les substances qui lui permettront de vivre.

Les anciens n'avaient que de vagues connaissances sur les causes de l'altération des produits alimentaires ; par suite, leur *modus faciendi,* pour les préserver de la putréfaction était des plus rudimentaires.

Leur observation leur avait permis de constater que les substances alimentaires étaient de nature organique et, par suite, altérables à bref délai. Il fallait donc remédier à cela, rapidement et de façon durable.

Conserver pour les lendemains, était alors la grande préoccupation de nos pères. Guidés par l'observation, l'expérience et le hasard, à défaut de toute science ou de théories rationnelles, les anciens arrivaient déjà à un résultat très notable.

Ils apprenaient à faire sécher les graines ou les herbes (thé, plantes médicinales, viandes, etc.) ; ils conservaient le vin avec des essences et des résines, ou, soupçonnant l'influence de l'air, le recouvraient d'une couche d'huile pour l'empêcher de s'acétifier.

Certains peuples, les Egyptiens entre autres, embaumaient, enduisaient leurs momies de résine et les enveloppaient de bandelettes pour les mettre à l'abri de l'air.

Pour conserver les viandes et le poisson, les premiers procédés suivis ont été la dessiccation, le boucanage ou fumage, l'enrobage et la salaison.

Au XVII[e] siècle, on cherche à expliquer théoriquement les phénomènes de la fermentation.

Van Helmont, Boyle, Becher étudient les phénomènes de la putréfaction.

Pringle, médecin anglais, expose une doctrine des antiseptiques ; Giobert, de Turin, continue ses expériences.

Macbridge, de Dublin ; Boissieu ; Bordenave et Godart, vers 1767, présentent des mémoires qui parlaient de la putréfaction et des antiseptiques.

Comme le fait remarquer M. X. Rocques, dans son livre : *Les Industries de la conservation des aliments*, toutes ces doctrines étaient purement spéculatives : elles ne reposaient pas sur des faits précis. « C'est « l'étude des produits gazeux, la chimie pneumatique « et les travaux de Lavoisier qui devaient apporter, « pour la première fois, des bases sérieuses à cette « partie de la science. »

Vers la fin du XVII[e] siècle, Dizé proposa de préparer de la viande desséchée, dégagée d'abord de sa lymphe par une coction.

Le XVIII[e] siècle n'apporte rien, ou à peu près.

Le XIX[e] siècle présente deux périodes :

La première, très active mais basée sur des théories erronées au sujet de la fermentation et de la putréfaction. Les idées de Liébig triomphent.

La seconde correspond à l'avènement de la doctrine de Pasteur.

1re Période :

Vers 1804, Appert applique la stérilisation par la chaleur à la conservation des aliments. Powden prend un brevet en 1807, pour la fabrication des conserves par exclusion d'air. En 1823, P. Durand préconise la conservation par vaporisation d'eau, et, en 1839, Fastier perfectionne le procédé d'Appert.

Dans la période que nous examinons, on songe à utiliser les antiseptiques pour la conservation des aliments.

« En 1819, Goerg, professeur à Leipzig, employait « le vinaigre de bois ou acide pyroligneux pour la « conservation de la viande. En 1835, Guépin, de « Nantes, utilisait les vapeurs nitreuses pour le mê- « me usage. Mais le travail le plus intéressant dans « cet ordre d'idées, est celui de Braconnot, qui, en « 1837, proposa l'emploi de l'acide sulfureux pour « la conservation des végétaux.

« Les légumes étaient placés dans un récipient clos, « un fût, par exemple, dans lequel on introduisait, « à trois reprises différentes, une mèche soufrée alu- « mée. On avait soin de conserver ensuite les légu- « mes dans un vase recouvert de parchemin.

« Avant cette époque, Hildebrand avait indiqué « l'emploi de l'acide sulfureux pour conserver les « viandes (1813).

« Jourdan, en 1839, appliqua l'acide sulfureux à « la conservation des viandes et poissons.

« En 1854, Lamy, Vernois, Turck, indiquèrent di- « vers procédés pour utiliser l'acide sulfureux dans « la conservation des viandes. » (1)

Puis on imagina des poudres alimentaires, et, vers 1804, la découverte d'un éléphant enfoui dans les glaces de l'embouchure de la Léna, en Sibérie, et dont les chairs étaient parfaitement conservées, suggéra l'idée d'opérer la conservation par le froid.

En 1839, Liebig établit une différence entre la fermentation et la putréfaction. Pour lui, l'action chimique de l'oxygène est la cause de toutes ces transformations des molécules organiques, « la fermentation et la putréfaction ne s'établissant qu'à la suite d'un commencement de combustion. » A cela, il ajoute que « les corps ne fermentent et ne pourrissent plus quand ils sont soumis à la température de l'ébullition. »

Le but sera donc d'arrêter la décomposition par la chaleur et d'éviter tout contact avec l'oxygène.

Avec Gannal, en 1841, on revient aux antiseptiques, aux sels d'alumine et surtout au chlorure d'aluminium. En 1848, Masson emploie la dessiccation, appliquée aux légumes.

En 1854, Martin de Lignac prépare le bœuf comprimé, et Cellier Blumenthal applique le procédé de Masson à la conservation de la viande.

Nous avons signalé les expériences de Braconnot relatives à l'emploi de l'acide sulfureux ; citons celles de Bellford, de Lamy, qui, en 1855, expose des gigots

(1) X. Rocques. — Les industries de la conservation des aliments. (Aperçu historique).

conservés depuis 5 ans par l'acide sulfureux, ainsi que celles de Jacquez qui recommande l'emploi du borax pour la conservation des viandes.

2e Période :

Avec Pasteur disparaît la doctrine de la génération spontanée. Les théories de Liébig sont infirmées ; la lutte entre les partisans et adversaires de la génération spontanée s'engage pour se terminer par la victoire définitive des idées pasteuriennes.

Vers 1864, Liébig fait son « Extrait de viande », et, en 1870, à Grenelle, on employait un procédé basé sur les propriétés des antiseptiques. On trempait les viandes dans une solution contenant 85 % d'eau et 15 % d'un mélange de glycérine, d'acide chlorhydrique et de bisulfite de soude ; puis, on saupoudrait les viandes de bisulfite pulvérisé et on les enfermait dans des boîtes de fer blanc bien remplies et bien soudées.

Pour employer la viande, il fallait la laver à l'eau vinaigrée et l'exposer à l'air.

Gamgée, à la même époque, traitait les viandes par l'oxyde de carbone et l'acide sulfureux.

Vers 1873, on songe à l'acide glycérique, à l'acide borique, au borax, et, enfin, à l'acide salicylique.

En 1876, Tellier ramène des viandes de la Plata dans son navire *Le Frigorifique,* pourvu de machines réfrigérantes.

A partir de cette époque, la connaissance des antiseptiques et de leur action fait d'immenses progrès, favorisés par ceux de la chimie organique.

Mais, comme le fait remarquer M. X. Rocques, ces antiseptiques qui ont révolutionné la médecine et la chirurgie en donnant à l'asepsie un rôle primor-

dial, n'ont rien fait, ou à peu près, pour la conservation des aliments.

« Après bien des tentatives industrielles faites pour « l'emploi d'un certain nombre de ces substances, « les sociétés savantes les mettent à l'index et les « pouvoirs publics en interdisent l'emploi dans l'ali- « mentation. »

Malgré le rejet des antiseptiques par les sociétés savantes, c'est vers ce procédé que l'on s'oriente pourtant.

Vers 1889, on les essaie tous, depuis l'acide métaphosphorique et l'acide orthophénylsulfureux (aseptol) jusqu'au formol. On veut, avant tout, donner à la viande une apparence de fraîcheur, et l'on omet trop volontiers les règles de l'hygiène alimentaire.

Cette invasion par les antiseptiques n'a pas de limites ; elle triomphe jusqu'à notre époque. Malgré les vœux émis par les Congrès d'hygiène, les antiseptiques persistent, et certains négociants vont jusqu'à livrer au commerce des antiseptiques concentrés d'une façon scandaleuse, comme le montrera la suite de ce travail.

Ajoutons, pourtant, qu'à cette époque, on reprend la conservation par le froid. Les progrès de ce procédé permettent d'augurer une voie féconde en application industrielle. Notons, en terminant ce chapitre, que ce mode de conservation, d'origine française, triomphe à l'étranger, alors que les négociants français ont encore recours aux antiseptiques condamnés par les Sociétés savantes et tous les Congrès d'Hygiène.

PROCÉDÉS DE CONSERVATION

De tous temps, on a cherché à conserver les substances alimentaires. On savait, dès les premiers âges, par observation des faits plus que par théorie rationnelle, que les matières organiques étaient vouées à la putréfaction, plus ou moins rapidement, suivant les saisons.

Dessiccation, boucanage, enrobage et salaison furent les premiers procédés suivis ; avec l'évolution des siècles, on en préconisa d'autres, mais beaucoup furent délaissés.

On ne tint pas compte le plus souvent des dangers que pouvaient présenter ces modes de conservation, dans leur application, et, les plus en faveur furent ceux qui permirent à la viande de garder son aspect de fraîcheur.

Nous passerons en revue les divers procédés employés tout en les ramenant à de grands groupes.

Pour cela, nous nous baserons comme le conseille M. J. de Brévans, sur ce fait que les procédés de conservation des matières alimentaires ont pour objet de les soustraire à l'action des ferments.

Il faut donc empêcher le développement de tout microorganisme et, par suite, supprimer les facteurs nécessaires à leur existence.

Avec M. de Brévans, nous classerons les procédés de conservation en quatre groupes :

1° Les procédés par dessiccation ou par concentration ;

2° Les procédés par le froid ;

3° Les procédés par stérilisation avec ou sans élimination de l'air ;

4° Les procédés par les antiseptiques.

Ajoutons à cette classification ce fait que, très souvent, ces procédés sont combinés.

1° Procédé de conservation par dessiccation ou par concentration

A. Par dessiccation :

La dessiccation est le procédé le plus ancien et le plus simple. Très en faveur dans les pays tropicaux, favorisée par la chaleur du soleil, la viande desséchée se conserve un ou deux mois.

Les procédés en usage sont très variables.

Les uns ont recours à la simple dessiccation, c'est le cas pour la *Carne secca* de l'Amérique du Sud ou la *Billongue* des Cafres.

Dans d'autres régions, dans l'Amérique du Sud, les saladeros de l'Uruguay préparent la *Charque* ou *Carne tasajo*.

Dans les saladeros, au dire du Comte de Saint-Foix, les bêtes sont poussées insensiblement, elles sont prises au lazzo et conduites sur une plaque métallique glissante qui les amène devant le matador qui tue l'animal.

La viande amincie en lame de 2 centimètres est placée, durant 48 heures, dans un lit de saumure,

puis dans les séchoirs pendant vingt jours l'été, quarante l'hiver.

Quelquefois, on comprime la viande après l'avoir salée et on ne la sèche qu'ensuite.

La viande ainsi traitée a une valeur nutritive considérable, puisque 26 parties de viande sèche équivalent à 100 parties de viande fraîche.

La dessiccation est aussi très en faveur chez les populations maritimes, pour la conservation du poisson.

Dans ce procédé, l'action physique du soleil (perte d'eau, élévation de température) jointe à son action chimique, antiseptique, suffisent à expliquer le séchage de la viande sans putréfaction.

Dans les pays moins favorisés par la nature et pour rendre industriel ce procédé, on a essayé de substituer la chaleur artificielle aux rayons du soleil.

Plusieurs moyens ont été tentés et les résultats ne sont pas très satisfaisants. Blumenthal en 1817, Rollet et Noël en 1836, Tresca et Payen en 1870, pendant le siège de Paris, Hassall en 1874, ont laissé des travaux à ce sujet.

Tous ont essayé de réduire la viande en farine ; d'aucuns y ont ajouté du sucre, des assaisonnements (sel, poivre, etc.) ou 8 % d'arrow-root.

Une société tenta, sous le nom de *Carne pura*, de comprimer la farine de viande avec des farines de céréales ou de légumineuses.

Le *pemmican* des Indiens de l'Amérique du Nord est basé sur les mêmes principes : Mélange de poudre de viande et de graisse de buffle avec baies ou fruits comme épices. De même pour le *Kraft Zwieback* (1) (biscuit de force), composé de farine de froment et de viande de bœuf additionnées d'épices.

---

(1) *Revue Militaire de l'Etranger*, 1885. Tome XXVII, p. 62.

Ajoutons enfin que le Dr Port a proposé un biscuit formé de farine et de viande crue, le tout salé et cuit au four (2), et qu'un autre biscuit de viande, le *Bisvigum*, expérimenté à la prison de Rouen (3), n'a pas donné les résultats attendus.

Ce mode de conservation ne répond pas à tous les desiderata formulés par l'hygiéniste. Le goût de ces viandes desséchées ou biscuits est désagréable et leur valeur ne peut s'expliquer qu'en temps de guerre pour l'alimentation des armées en campagne.

B. Par concentration :

On a donc cherché à garder à la viande sa valeur nutritive et un goût plus agréable sous une forme réduite.

L'idée première des extraits de viande remonte à Proust et à Parmentier qui, en 1821, proposèrent de faire du bouillon concentré pour les soldats blessés.

Liébig, guidé par des sentiments humanitaires, voulait amener sur les marchés d'Europe les viandes excellentes qui se vendaient à vil prix dans les états américains. Il voulait donner aux classes pauvres ce qu'il croyait être un aliment plus nutritif qu'il ne l'est en réalité. Le professeur Armand Gautier estime, en effet, que le bouillon ne contient que 7 gr. 5 par litre de substances albuminoïdes assimilables, formées, en majeure partie, de peptones et de propeptones.

Les tentatives de Liébig furent reprises par l'industrie, et, depuis, ce mode de préparation se fait sur une grande échelle, dans la République Argentine surtout.

Certains industriels lancèrent l'extrait Cibils, le

---

(2) *Deutsche Militararztl. Zeitschr.*, 1886. Anal. in *Arch. de Méd. Milit.*, 1886, t. VIII, p. 317.

(3) Merry Delabost, *Revue d'Hygiène*, 1887, p. 283.

Maggi, y ajoutant du sel et des légumes pour aromatiser.

Beaucoup d'autres, français ou étrangers, modifièrent légèrement le principe de l'extrait de viande et fabriquèrent des soupes comprimées, des bouillons et autres extraits auxquels ils attachèrent leur nom.

Signalons, pour terminer cette question de la dessiccation et de la concentration des viandes, l'opinion du Dr P. Müller, rapportée par M. J. de Brévans :

1° Les extraits de viande ne sont aliments : ni directement, parce qu'ils ne renferment pas de matières albuminoïdes ; ni indirectement, parce que leurs principes azotés n'arrêtent pas la désassimilation ;

2° A dose faible, ils peuvent être utiles par l'action stimulante des sels potassiques, qui favorisent la digestion et la circulation ;

3° A dose plus forte, au lieu d'être utiles, ils pourront avoir un effet fâcheux.

2° Conservation par le froid

Le froid ne tue pas tous les microorganismes, qui résistent à des températures très basses — 130° au dire de Pictet et Young. — C'est donc sur la pure constatation de faits que l'on en vint à recourir à ce mode de conservation.

On avait remarqué, dans les glaces polaires, la présence de petits et de gros animaux, mammouths, entièrement conservés depuis les époques antédiluviennes.

Dans l'utilisation du froid, on a recours, dans l'industrie, à deux méthodes bien distinctes : la **réfrigération** et la **congélation**.

Suivant qu'on désire une conservation à court ou à long terme, le froid est appliqué différemment.

La simple réfrigération comporte l'emploi de températures qui ne descendent jamais au-dessous de 0°.

La congélation utilise des températures de — 20°

Dans la conservation à court terme ou réfrigération, on ne peut garder la viande qu'une vingtaine de jours. Passée cette date, les moisissures se forment.

Dans la conservation à long terme ou congélation, la viande est congelée « *à cœur* ». On la place dans des chambres de congélation à — 20°, et, après trois jours, on met la viande dans des chambres de conservation. L'air de ces chambres est sec et la température de — 4°.

Les systèmes sont nombreux et surtout très en faveur à l'étranger.

La réfrigération a reçu des applications à Liverpool (Dépôts des abattoirs), à Birkenhead, Londres, Anvers, Genève, Lausanne).

La congélation est en vogue à Londres (Dépôts de viande congelée), Cardiff, Birmingham, Manchester, Liverpool, Genève, Paris, Le Havre, Dunkerque, l'Australie et la République Argentine.

Les premiers essais de conservation par le froid remontent à 1860. Tellier mit en application ses idées et les livra à l'Industrie. Mais son usine d'Auteuil et son navire « *le Frigorifique* » ne virent le jour que 17 ans après.

Tellier n'avait pas recours à la glace, mais à des courants d'air froid ou à des courants de liquide à — 1° ou — 10°, qui suppriment toute humidité.

Dans son usine, il eut recours à l'éther méthylique.

Puis on perfectionna les procédés ; au « *Frigorifique* » succéda le « *Paraguay* ». Giffard songea à utiliser la détente de l'air comprimé ; d'autres em-

ployèrent la volatilisation de gaz liquéfié : gaz ammoniac dans le système Carré, acide sulfureux, acide carbonique, chlorure de méthyle, etc...

Certains utilisèrent le givre qui se forme sur les canalisations. Ils firent passer les tubes conducteurs dans un récipient contenant un liquide incongelable (chlorure de calcium à 15 %) et envoyèrent ce liquide refroidi dans les chambres frigorifiques, où il tombait en pluie (système Pictet) ou coulait le long des toiles métalliques (système Rouart).

La viande conservée par réfrigération garde son aspect habituel, mais la durée de conservation est limitée à deux ou trois semaines.

La viande congelée est dure, cassante ; aussi doit-on la faire dégeler avant de l'apprêter. On peut, pour cette opération, recourir à l'air libre — le temps nécessaire varie avec la température ambiante.

La viande se couvre alors d'une sérosité — eau de condensation — qui lui donne un aspect lavé, flétri, peu appétissant. Cette coloration explique la mésestime dans laquelle les Français tiennent les viandes frigorifiées.

Malgré les moyens qui permettent d'obvier à cet inconvénient : procédés de Walton, Lafabrègue, Sausinena, qui consistent à placer la viande dans une chambre renfermant de l'air sec et légèrement chauffé à + 20° ; procédé de la décongélation dans une chambre ventilée, etc... malgré tous ces moyens, dis-je, le public français ne s'est pas fait aux « *carcasses* ». (1)

En Angleterre, le chiffre est passé de 400, en 1880, à 6.433.821, en 1898. Quelle que soit l'espèce de viande

(1) C'est ainsi que l'on désigne les cadavres des animaux congelés.

frigorifiée, l'unité de poids employée dans le commerce est la « *carcasse de mouton* » de 56 livres anglaises, soit 25 k. 418.

En France, ce genre de commerce a été désastreux. En 1896, le Havre recevait 109.473 carcasses ; en 1897, ce chiffre tombait à 25.000.

Nous ne voulons pas anticiper sur la suite de notre travail, tout en nous promettant cependant de discuter, dans un des chapitres qui suivront, les conséquences fâcheuses qui résultent de cette défaveur injustifiée.

3° Conservation par Stérilisation avec ou sans élimination de l'air

Ce procédé, le plus en vogue en France, est basé — du moins dans les perfectionnements que l'industrie y a apportés — sur les découvertes pasteuriennes.

Pourtant, bien avant Pasteur, l'observation des faits, l'expérience, avaient permis aux anciens de protéger les substances alimentaires contre l'air atmosphérique, véhicule de ferments et de microorganismes insoupçonnés, en ayant recours à des enduits protecteurs.

Nous étudierons donc dans ce mode de conservation, deux procédés :

A. **Les Enrobages.**

B. **Les fermetures hermétiques.**

A. Les Enrobages :

L'enrobage consiste à entourer d'une enveloppe protectrice imperméable, les substances à couserver. On a divisé les enrobages en :

1° *Enrobages solides ;*
2° *Enrobages mi-solides ;*
3° *Enrobages liquides.*

1° *Enrobages solides :*

Comme nous le faisions remarquer, l'enrobage est un procédé qui remonte à une époque très ancienne.

L'homme se contenta, tout d'abord, de rouler dans le sable, le plâtre, le talc ou la craie ; puis, plus tard, dans la sciure de bois, le liège ou la poussière de tan et de tourbe, les substances qu'il voulait soustraire au contact de l'air. Il exposa, ensuite, à la suie, ou trempa dans la cire, le collodion, la gutta-percha, ou les solutions alcooliques de laque (Plowdin 1818), les matières qu'il voulait entourer d'une enveloppe imperméable.

Vilars, en 1769, proposa la gélatine ; Jobard, de Bruxelles, modifia ce procédé en plongeant, au préalable, les quartiers de viande dans un bain de tanin à 4 %. Redwood, en Angleterre, remplaça la gélatine par la paraffine.

A ces procédés, une objection se pose, objection qui s'applique, du reste, à tout enrobage destiné à conserver ces viandes non cuites : ces enduits ne protègent que passagèrement les chairs contre la putréfaction.

Les enrobages n'étant pas antiseptiques, les microorganismes ne tarderont pas à se développer au bout d'un certain temps. Ce développement commencé sera vite intense ; l'enduit ne sera, alors, qu'une enveloppe destinée à favoriser l'éclosion de nouvelles colonies microbiennes. A l'instar des cavités closes, la marche de la putréfaction, protégée par ce revêtement, sera, de ce fait, plus rapide.

2° *Enrobages mi-solides :*

Les enrobages mi-solides sont ceux qui, très en vogue dans nos campagnes, ont donné d'excellents résultats.

Les graisses, le miel, la mélasse, la glucose, le beurre, le lait caillé, forment ces enrobages. Les confits de volaille, très populaires dans le Midi de la France, sont très prisés dans le commerce. L'asepsie est certaine ; la cuisson de la viande, la graisse bouillante qui stérilise vase et viande, en sont un sûr garant.

Signalons, avec J. de Brévans, les tentatives faites en France pour utiliser la vaseline pour la conservation des viandes crûes.

3° *Enrobages liquides* :

L'enrobage liquide par excellence est l'huile. Rome en recouvrait d'une mince couche ses jarres à vin. En Italie, dans certaines régions de la France, ce procédé est encore employé pour conserver la viande.

Citons, enfin, comme enrobages liquides, les solutions de tanin et la glycérine.

B. Les Fermetures Hermétiques :

Le nom d'Appert, qui l'inventa en 1796, et le vulgarisa en 1836, est étroitement lié à ce procédé.

Appliqué encore dans certains cas sous sa forme primitive, ce procédé consiste à renfermer dans des bouteilles ou autres récipients, les substances que l'on veut conserver. On bouche soigneusement ces vases pour assurer leur fermeture hermétique, on les plonge ensuite dans un bain-marie, et on les soumet, pendant un temps plus ou moins long, à l'action de l'eau bouillante.

Fastier, en 1839, chassa l'air des vases pendant la cuisson et pratiqua, à cet effet, un petit orifice dans le bouchon. Dès que le chauffage était terminé, on refermait ce trou avec de la cire à cacheter.

Collin, de Nantes, substitua aux bouteilles des boîtes en fer blanc, et employa un bain de sel permettant d'obtenir 110°, et, par suite, une stérilisation plus certaine.

Cette industrie devait se développer dans les pays de surproduction. On perfectionna l'outillage et on étudia des fermetures. On créa des sertisseuses, des presses (Machines Bliss), certains modifièrent les fermetures (Bliss, Besse et Lubin, Berthoud, Petit, Borde, Philippe, Weissenthauer qui lança le « bouchage Phénix ».

Enfin, Martin de Lignac apporta un perfectionnement notable. Il substitua au chauffage au bain-marie le chauffage dans une chaudière autoclave, où la température régulière, constante, permet aux conserves de cuire rapidement tout en étant maintenues fermées.

La viande, dans ce procédé, est introduite crûe dans des boîtes remplies de bouillon concentré ; on chauffe l'autoclave à 180°, plus ou moins longtemps, suivant la grosseur des morceaux. Les fonds sont alors bouchés. On les perce, et, une fois les gaz expulsés par l'excès de vapeur, on met un grain de soudure.

Ce procédé s'est très répandu ; il permet de livrer à la consommation des produits excellents. La France a su garder une place très importante. Les Etats-Unis l'ont dépassée sous le rapport de la quantité, mais la qualité des conserves françaises est indiscutable, les chiffres d'exportation sur les marchés étrangers en sont une preuve indéniable.

4° Procédés par les Antiseptiques

Malgré les avantages certains des conserves alimentaires, le commerce, sollicité par le consommateur, cherchait les moyens de livrer des viandes ayant gardé une apparence de fraîcheur.

L'emploi des substances antiseptiques paraît être le moyen le plus simple, le plus rationnel, le plus efficace — *a priori* tout au moins.

La chimie organique en progrès, a permis de préconiser l'emploi de certaines matières, et le commerce s'en est emparé pour en faire des produits « antiseptiques et d'une grande innocuité », suivant l'expression consacrée.

Essentiellement doués de propriétés bactéricides et antiputrides, les antiseptiques étaient — en apparence — très indiqués pour la conservation des aliments. Les hygiénistes les ont, à juste titre, combattus.

Leur emploi a soulevé de multiples discussions au sein des sociétés savantes ; beaucoup d'entre eux paraissent inoffensifs, mais nous montrerons par la suite, les dangers qu'il y a à laisser se continuer l'emploi de ces substances dans la conservation de la viande.

Les diverses matières antiseptiques employées ont été les suivantes :

Sel marin et acide pyroligneux :

C'est, après la dessiccation, un des plus anciens procédés. Il agit par déshydratation et comme antiseptique.

Le salage peut se faire :

1° A sec, en disposant les viandes sur des couches de sel ;

2° Au moyen d'une solution (saumure) dans laquelle on plonge les quartiers de viande que l'on veut conserver. A cette solution on ajoute souvent du salpêtre pour garder à la viande sa couleur rouge et du sucre pour la rendre tendre ;

3° Par injection d'une solution salée dans les tissus de l'animal, à l'aide des saleurs-injecteurs ou pompes à saler.

Ajoutons que Martin de Lignac, Milne Edwards, Morgan, Wilson, Georges ont apporté de nombreuses modifications dans le procédé de salaison par injection.

Notons enfin que, très souvent, la viande salée est aussi fumée, ce traitement ayant pour effet de la déshydrater. Au lieu d'avoir recours au boucanage classique employé dans nos campagnes, certains commerçants recherchent des méthodes rapides. Ils trempent la viande dans de l'acide pyroligneux, ou du goudron de bois, la sèchent et la passent ensuite dans de la suie cristallisée.

Le procédé est rapide, mais la viande n'a pas ce fumet qu'elle retire du boucanage.

Acide acétique (vinaigre) :

Employé surtout pour la conservation de certains végétaux (câpres, cornichons), le vinaigre n'est employé dans l'économie domestique que dans la préparation des viandes marinées.

Acétate de soude :

Proposé par le Dr Sacc, en 1874, ce procédé doit se compléter d'un trempage de 18 à 24 heures dans de l'eau tiède additionnée de 10 grammes de chlorhydrate d'ammoniaque par litre d'eau. Ce sel décompose

l'acétate de soude qui imprégnait la viande traitée et il se forme ainsi du chlorure de sodium.

Acétate d'alumine :

Agit comme antiseptique antifermentescible et, pendant la dessiccation, comme astringent qui tanne la surface externe. Il se forme ainsi un enveloppe, véritable enrobage, souvent illusoire à cause de sa fragilité.

Rarement employé, on a essayé de le remplacer par l'alun.

Acide borique :

A la suite d'une communication faite par Dumas à l'Institut en 1872, l'acide borique et le borax furent utilisés.

C'est tantôt à l'acide borique, tantôt aux borates (borates de soude ou de chaux seuls ou mélangés à d'autres sels), tantôt aux glycéroborates que l'on a eu recours.

On a beaucoup discuté sur la nocuité ou l'innocuité de ces substances ; l'étude des effets produits a suscité de nombreuses expériences. Malgré le plaidoyer fait en leur faveur par Peligot, Bouley et E. de Cyon, le Comité consultatif d'hygiène publique de France l'a formellement condamné. Aussi le docteur G. Pouchet, au nom d'une Commission chargée d'étudier cette question, proposa-t-il d'émettre « l'avis que l'emploi du borax et de l'acide borique ne saurait être autorisé pour la conservation des substances alimentaires. »

Acide salicylique :

On a proposé, depuis les travaux de Kolbe, Neubauer, Béchamp, etc., l'acide salicylique et les salicy-

lates, dont les propriétés antiseptiques sont énormes et la saveur très faible.

Mais ces substances sont considérées — sur le rapport de Dubrisay — comme dangereuses. Pour ces raisons, l'utilisation de cet antiseptique est prohibé en France. Son action nocive sur l'estomac et son excrétion au niveau des reins, rarement inoffensive, ont motivé la circulaire de février 1881 qui en interdit l'emploi.

Formol :

Sa très grande affinité pour les matières albuminoïdes fait que le formol est un désodorisant énergique et un antiputride efficace. Mais, son action est telle que les sucs digestifs sont sans effet sur la viande ainsi traitée.

Tanin :

L'action du tanin sur l'albumine, identique à celle de la chaleur, amenait la formation d'une couche très mince. Sous cette pellicule, la putréfaction commencée avant le traitement de la viande ou amorcée par une fissure, rendait illusoire cette coque protectrice.

Le tanin présentait les mêmes inconvénients que l'acétate d'alumine et fut abandonné.

Phénols :

Le phénol, ou acide phénique, malgré son odeur désagréable, le naphtol et le naphtol β, l'abrastol et le salol, ont été proposés.

Comme l'acide salicylique et pour les mêmes raisons, leur usage a été interdit.

Acide benzoïque :

En se basant sur un rapport de G. Pouchet, le Comité consultatif d'hygiène, en août 1888, déclara que cet acide agissait sur les phénomènes d'assimilation et de désassimilation. Cette substance augmente la désassimilation des substances albuminoïdes et peut causer des troubles digestifs.

Oxyde de carbone :

Pelouze, en France, Gamgee, en Angleterre, ont proposé d'employer l'oxyde de carbone. Mais l'un saupoudrait la viande avec une poudre antifermentescible et l'autre la plaçait au préalable dans du charbon saturé d'acide sulfureux.

Gaz comprimés :

A. Reynoso prétend être arrivé à conserver de 1 à 3 mois, de la viande qu'il avait placée dans des appareils renfermant des gaz comprimés (air atmosphérique, oxygène, azote, hydrogène, etc.).

Acide carbonique :

Bachelerie avait remarqué, par hasard, que la viande exposée à l'action du mélange gazeux produit par l'attaque d'un carbonate alcalin par l'acide chlorhydrique — mélange formé principalement d'acide carbonique et de vapeur d'acide chlorhydrique — se conservait à l'air.

Par une action que l'on ne s'explique guère, l'acide carbonique sous pression permettait ainsi de conserver les viandes. Est-ce le transport de petites particules de chlorure de sodium par le gaz sous pression, sont-ce les vapeurs d'acide chlorhydrique ou de gaz carbonique ? Un fait certain, c'est que le procédé de

Bachelerie, dit « dépulsor », n'a pas, au dire de M. J. de Brévans, donné son dernier mot.

Il faut attendre des renseignements plus complets et surtout plus scientifiques.

Permanganate :

D'autres antiseptiques, comme le permanganate de potasse, ont servi à traiter les viandes, qui seraient ainsi relativement ramollies et peu conservées sous l'influence de ce procédé.

Mélange de sel, de bicarbonate de soude et d'acide tartrique :

Plus récemment, M. Aubert, de Dijon, consultait les services du Ministère de l'Agriculture sur le point de savoir si une poudre formée de sel et d'un mélange de bicarbonate de soude et d'acide tartrique, celui-ci étant en quantité insuffisante pour saturer le bicarbonate, pouvait être employé sans inconvénient « pour retarder de deux ou trois jours la fermentation des viandes crues ou cuites ».

L'emploi de cette poudre se ferait à la dose de 4 gr. par kilogramme de viande environ.

A cela, M. le professeur Pouchet, rapporteur, répondait en substance, le 21 juin 1909, que cet emploi ne saurait en aucune façon porter un préjudice quelconque à la santé publique.

Il conviendrait de signaler en outre, — au dire de M. Pouchet — que les quantités indiquées par M. Aubert ne sauraient être dépassées, sans quoi la viande contracterait une saveur qui la rendrait impropre à la consommation. Aussi, M. Pouchet déclarait-il que ce mélange pouvait être toléré pour essayer de retarder la fermentation des viandes, tout en faisant

observer que son emploi à titre d'antiseptique ne donnerait, sans doute, que des résultats fort aléatoires.

(*Conclusions approuvées par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France dans sa 3e section, le 21 juin 1909.*)

Acide Sulfureux :

Les propriétés de l'acide sulfureux sont connues de longue date, et les viticulteurs ou négociants l'ont employé dans leurs diverses manipulations, désinfection des futailles ou mûtage des vins, depuis des époques déjà très lointaines.

C'est vers 1813, avec Hildebrand, et, plus tard, en 1854, avec Lamy, et, en 1857, avec M. Chevallier, que l'acide sulfureux fût conseillé.

Vernois, Turck et Vincent surtout, qui modifia le procédé Lamy, en employant du gaz carbonico-sulfureux, traitèrent les viandes par ce procédé.

Braconnot l'appliqua à la conservation des végétaux et, en 1895, la Société Mouraud et Grognot proposa l'emploi des combinaisons bisulfitiques des adéhydes et des cétones.

L'acide sulfureux est certes consacré par son emploi reconnu licite dans la vinification. La simple mèche soufrée a fait place à des sulfites, bisulfites et notamment à du métabisulfite de potasse, permettant de doser exactement les quantités introduites.

Est-ce en réalité pour ne pas dépasser les doses ? Certains commerçants sont malheureusement trop peu soucieux de la santé du public pour être préoccupés par de pareilles considérations.

Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France a même été saisi d'un rapport très documenté pro-

voqué par une décision prise antérieurement par lui-même. Cette décision était dictée par les conclusions d'un rapport de M. Riche, tendant à « prohiber l'emploi de tout vin blanc de consommation courante contenant une proportion d'acide sulfureux libre et combiné supérieure à 200 milligrammes par litre. »

Cet avis, qui mit en émoi le négoce et les viticulteurs bordelais, fut combattu par M. le docteur Blarez, dont le rapport fut approuvé par le Conseil d'hygiène et de salubrité de la Gironde.

Une Commission fut formée, et les rapporteurs demandèrent au Conseil supérieur d'hygiène publique d'infirmer le rapport de M. Riche, de réviser le décret du 3 septembre 1907 et d'établir une nouvelle réglementation fixant à 0,100 milligrammes la dose d'acide sulfureux libre, et à 0, 350 milligrammes la dose d'acide sulfureux combiné, soit à 0,450 milligrammes la dose d'acide sulfureux totale, avec tolérance de 10 %.

En faisant remarquer, avec M. X. Rocques, dont on invoque le témoignage dans ce rapport, que seuls les Sauternes exigent 0,300 au moins pour être obtenus, ajoutons qu'il ne faudrait pas, dans la consommation courante, que la dose de 0,200 soit dépassée.

Dans le commerce des viandes, le contrôle est nul ; et pourtant, les hygiénistes même qui sont les plus chauds partisans de cet antiseptique, en demandent la réglementation.

J. de Brévans croit qu'il n'y a pas de gros inconvénients à employer cet antiseptique, mais recommande d'agir avec une grande prudence.

Pour M. X. Rocques, la généralisation de ce procédé a amené des abus.

Pour E. Arnould, l'acide sulfureux, les sulfites sont beaucoup plus suspects que les borates et l'acide

borique, d'exercer une action nuisible sur les phénomènes digestifs ou de posséder des propriétés toxiques positives. D'ailleurs, déclare cet auteur, il est à craindre que, si l'on a recours, sans scrupules, à des substances antiseptiques, on ne force trop volontiers la dose jusqu'à atteindre un taux dangereux pour le consommateur.

Il convient aussi de redouter qu'on ne se laisse aller à utiliser ces substances non seulement à titre préventif, afin d'empêcher une viande en excellent état de se corrompre, mais comme agent réparateur de certaines altérations déjà produites. L'acide sulfureux, les bisulfites alcalins ont été probablement employés de la sorte et ont ainsi rendu une apparente intégrité à des viandes de mauvais aspect.

Lange prétend que les sulfites reculent la putréfaction de 36 à 48 heures, mais, au bout de ce temps, les signes de la putréfaction évoluent plus rapidement que jamais et ceci en connexion avec une prolifération particulièrement active de diverses espèces de germes saprophytes. Il semble que le sulfite, en entravant d'une façon transitoire la végétation de certains germes, favorise la multiplication de certains autres.

En tous cas, il résulte des expériences de Lange, que le pouvoir conservateur du bisulfite n'est guère autre chose qu'une illusion.

En 1899, dans les *Archives d'hygiène*, K. Kisshall fait des recherches au sujet de l'action de l'acide sulfureux sur la couleur de la viande.

Cet auteur a constaté une coloration rouge lorsque la viande a été conservée quelques temps dans la glace ou s'il y a une présence de nitrites.

« J'étends, dit K. Kisshalt, cette propriété aux sul-
« fites qui, par leur action sur l'hémoglobine, se

« transforment, au contact de l'air, en oxyhémoglo-
« bine d'où provient cette couleur rouge. »

Pour Rouget et Dopter, « les substances alimentaires ainsi traitées conservent plus ou moins l'odeur du soufre ; toutefois, elles ne semblent pas avoir perdu de leurs qualités et on peut les consommer sans répugnance. Le reproche le plus grave qu'on puisse adresser au procédé consiste dans la transformation au contact de l'eau, de l'acide sulfureux en acide sulfurique, qui peut se combiner et donner des sulfates, ou rester libre, ce qui le rend plus dangereux.

« Appliqué aux viandes, l'acide sulfureux ne constitue qu'un procédé de conservation à court terme : lorsqu'elles ne sont plus au contact de l'antiseptique, elles se putréfient rapidement. »

Ces diverses constatations n'ont pas empêché l'emploi des nombreux antiseptiques. Le commerce y trouve son compte ; il peut ainsi offrir au public des viandes ayant un aspect de fraîcheur, car c'est, à ses yeux, le seul fait qu'il importe d'envisager.

Certains négociants n'exagèrent pas les doses ; d'autres n'hésitent pas à nuire à l'hygiène publique pour écouler leur marchandise. D'une façon générale, tous ont recours à ces antiseptiques.

Les degrès de concentration varient suivant les régions ; mais, l'absence de contrôle, la réglementation impossible à établir, donnent un aspect de tolérance de la part de l'Administration, alors que les Sociétés savantes se sont élevées contre l'emploi de ces diverses solutions.

Après cet aperçu rapide sur les divers procédés de conservation des viandes, employés jusqu'à ce jour, nous allons étudier plus particulièrement les solutions antiseptiques commerciales dérivées de l'acide sulfureux.

EMPLOI DE CERTAINES SOLUTIONS ANTISEPTIQUES COMMERCIALES

OLABAR, ODEN, CONSERVATINE, OPIERE

Les Sociétés d'hygiène ont été, à maintes reprises, saisies de cette question des antiseptiques pour la conservation des viandes, et, particulièrement dans ces dernières années, ont eu à se prononcer sur l'emploi des solutions qui, sous des noms divers, cachent des dérivés de l'acide sulfureux.

Nous ne garderons pas la réserve de M. J. de Brévans qui, après avoir donné les recettes de produits étrangers, déclare : « Les recettes que nous avons « choisies ont été publiées à l'étranger et particu- « lièrement en Allemagne ; nous ne donnons pas les « recettes françaises par discrétion ; elles en diffè- « rent fort peu, si elles ne sont pas identiques, et ne « valent pas mieux au point de vue de l'hygiène « ayant toutes pour base des antiseptiques proscrits. »

Certaines solutions sont à 50, à 99 d'acide sulfureux pour 1.000, comme l'*Olabar,* ou simplement à 38 grammes de bisulfite dans un litre d'eau, comme l'*Oden.*

OLABAR :

Dans un rapport, présenté par M. Riche devant le Conseil d'hygiène de la Seine, le 9 juillet 1897, « au sujet de la conservation de la viande », le procès de l'Olabar y est nettement fait.

Dans un rapport antérieur et devant la même assemblée, M. Duprez avait signalé l'extension croissante de l'emploi de certains antiseptiques.

« Les bouchers en gros et demi-gros, dit M. Riche, « notamment ceux qui font le commerce de pièces « détachées, c'est-à-dire des aloyaux, des trains de « côtes, des filets, se servent de produits chimiques. « Paris, par exemple, reçoit des points les plus éloi- « gnés de France, et même des pays voisins, comme « la Suisse, des pièces de viande qui sont immergées « dans le bisulfite au départ, passées au bisulfite de « nouveau à Paris, et probablement soumises une « troisième fois à cet agent lorsqu'elles sont envoyées « de Paris dans les départements pour les banquets, « les fêtes, comme cela se passe fréquemment au- « jourd'hui. » M. Duprez ajoute « que ces additions « d'antiseptiques s'appliquent aux autres aliments « volailles, poissons et même à certains légumes. »

Déjà, dans la séance du 5 janvier 1894, le Conseil d'hygiène avait approuvé les conclusions d'un rapport que M. Riche lui avait présenté au sujet de l'action que peut avoir sur la santé publique l'emploi d'une substance destinée à la conservation de la viande, désignée sous le nom d'*Olabar*.

Malgré son inocuité garantie par les vendeurs, l'analyse a démontré que ce liquide était une solution de bisulfite de chaux contenant 99 grammes d'acide sulfureux par litre.

Dans ce rapport de janvier 1894, M. Riche disait : « L'addition d'acide sulfureux rendra marchandes des viandes qui auraient été exclues de la vente, parce que l'acheteur aurait incontestablement reconnu qu'elles avaient subi une altération.

« Leurs éléments organiques ont dû être plus ou moins modifiés ; il s'y rencontre des éléments minéraux qui n'existent pas dans les viandes fraîches et, parmi ceux-ci, peuvent se trouver des traces d'arsenic provenant de l'acide sulfurique préparé avec les pyrites. »

Le Conseil a approuvé la conclusion suivante : « L'addition des sulfites aux viandes fraîches ne peut avoir qu'une action fâcheuse sur leur nature. »

Nous ne pouvons pas manquer de citer ce fait signalé par M. Riche au sujet d'une demande faite par un fabricant de l'*Olabar*.

« Dans une lettre du 24 avril 1897, ce commerçant dit M. Riche, demande de nouveau la faculté de livrer de l'Olabar aux bouchers, et il se propose de ne le leur vendre qu'à l'état dilué, prêt à l'emploi. Pour lui, c'est une nécessité que l'industrie de la boucherie ait à sa disposition un produit conservateur qui puisse, en temps d'orage, par exemple, préserver la viande de la putréfaction, et c'est l'Olabar qu'il faut autoriser parce qu'il est le seul agent conservateur inoffensif. »

Ce liquide est, dit-il, débarrassé d'acide sulfurique et d'arsenic, parce que le gaz sulfureux provient de la « décomposition du soufre et qu'il est lavé deux fois à l'eau claire. »

Comme on le voit, l'inventeur de ce produit cherche, malgré les nombreux avis contraires de rappor-

teurs documentés et savants, malgré le veto nettement formulé par les Commissions et les Congrès d'hygiène, à imposer sa solution d'acide sulfureux. Il donne, comme preuve à l'appui de sa thèse, que des études ont été faites par l'Administration de la Guerre qui a bien voulu exécuter des expériences sur son procédé à l'Usine de Billancourt.

Quels ont été les résultats de ces expériences ? L'inventeur de l'Olabar ne les indique pas et pour cause.

Comme le fait remarquer M. Riche, le propriétaire de l'Olabar paraît ignorer l'extrême facilité avec laquelle l'acide sulfureux se change en acide sulfurique sous l'influence de l'air, de l'eau et des bases.

Ajoutons, à tous ces faits, un autre que nous puisons dans le rapport de M. Riche.

De l'aveu même de l'intéressé, la fabrication annuelle de son usine serait de **deux millions de kilogrammes** de bisulfite de chaux lancés dans le commerce et diversement employés (conservation des viandes, sucrerie, fabrication de la bière, etc.).

ODEN :

Un autre liquide antiseptique, l'*Oden,* fut aussi vivement critiqué et finalement condamné.

Dans la séance du 22 juin 1894, devant le Conseil de salubrité de la Seine, M. Nocard, rapporteur, déclare que l'*Oden* est un liquide limpide, incolore, qui exhale une très violente odeur d'acide sulfureux. Le laboratoire municipal, qui en a fait l'analyse, y aurait trouvé du bisulfite (38 grammes pour un litre), de la chaux, du fer et du tanin.

« On l'emploie en badigeonnages superficiels des piè-
« ces de viandes à conserver. Les couches superficielles
« qui ont subi son contact, se dessèchent très vite, for-

« mant une sorte d'enveloppe protectrice dense et serrée,
« de couleur noirâtre, de consistance ligneuse, difficile à
« inciser par l'instrument tranchant.

« Sous cette couche, dont l'épaisseur ne dépasse pas
« 2 à 3 millimètres, le tissu musculaire conserve son as-
« pect normal pendant 10, 15, 20 jours. Mais il faut que
« la pièce de viande enduite du liquide soit suspendue et
« baigne en quelque sorte dans une atmosphère d'air sec
« et fréquemment renouvelé.

« M. Nocard a fréquemment conservé des morceaux de
« viande d'un poids variant de 500 grammes à 5 kilos, en
« suivant exactement les indications du fabricant.

« Une Commission nommée par la Chambre syndicale
« de la boucherie de Paris atteste l'efficacité et l'innocuité
« de ce produit.

« Toutefois, il résulte d'une lettre de M. le Dr L..., mem-
« bre de la Commission d'hygiène du XVe arrondissement,
« que depuis l'emploi de ce liquide conservateur par les
« bouchers de son quartier, il observait fréquemment dans
« sa clientèle, des troubles digestifs d'une nature insolite,
« pouvant faire croire au début d'une fièvre typhoïde,
« s'accompagnant de troubles nerveux divers et de selles
« d'une fétidité excessive. Le Dr L..., après enquête, croit
« pouvoir incriminer l'usage des viandes conservées au
« moyen de « l'Oden ».

« M. Nocard a fait à cet égard, un certain nombre d'ex-
« périences qui ne lui ont donné que des résultats néga-
« tifs ; un porc, des chiens, des chats, ont pu manger à
« diverses reprises de grandes quantités (jusqu'à 2 kgs.
« en un repas) de viande de vache, de cheval ou de mouton
« conservées par l'Oden depuis 15 à 20 jours, sans être
« nullement incommodés.

« Bien plus, il a fait manger à des chiens la partie des-
« séchée qui forme à la viande un enduit protecteur et
« qui avait subi l'action directe du produit ; ces chiens
« n'ont pas éprouvé le moindre malaise, et M. Nocard n'a
« jamais observé la diarrhée fétide que signale le Dr L....
« Du reste, cette enveloppe desséchée ne conserve pas

« plus de 2 à 3 jours l'odeur si accusée du liquide con-
« servateur.

« Néanmoins, M. Nocard ne croit pas pouvoir, concluant
« du chien à l'homme, affirmer l'innocuité de l'Oden et
« la possibilité d'en autoriser l'emploi.

« Il invoque les conclusions prises par M. Riche, dans
« une circonstance récente sur des produits analogues.

« L'emploi des sulfites, disait M. Riche, aurait un dou-
« ble résultat fâcheux : il permettrait de mettre en vente
« des viandes ayant déjà subi un commencement d'alté-
« ration et qui auraient été exclues du marché. Il ren-
« drait marchandes des viandes dont les éléments orga-
« niques, plus ou moins modifiés, n'ont plus, par suite de
« ces modifications, la valeur nutritive de ces éléments à
« l'état naturel.

« Ces viandes renferment des éléments inorganiques qui
« n'existaient pas dans les viandes fraîches : du sulfate
« de soude ou de chaux, etc..., et il ne serait pas impos-
« sible, aujourd'hui, que l'acide sulfurique est fabriqué
« avec des pyrites arsenicales, que les sulfates en prove-
« nant, ne retinssent des traces de composés arsenicaux.

« *L'addition des sulfates aux viandes fraîches ne peut*
« *avoir qu'une action fâcheuse sur leur nature.*

« En conséquence, M. Nocard déclare qu'on ne peut,
« sans inconvénient, autoriser l'emploi de « l'Oden » pour
« la conservation des viandes fraîches. »

(*Annales d'Hygiène publique et de médecine légale*, 3e série, tome XXXII).

Quelques années après le rapport de M. Nocard, le professeur Pouchet produisait dans la séance du 23 novembre 1908, son rapport sur le produit dénommé *Oden*, pour la conservation des viandes.

Ce rapport était motivé par une lettre du Ministre de l'Agriculture, demandant l'avis du Conseil supérieur d'hygiène au sujet de l'*Oden* « solution de 38 grammes de bisulfite dans un litre d'eau ».

La question posée, disait le rapporteur, est des plus délicates et difficile à résoudre.

« Si, en effet, l'Oden est employé exclusivement d'après « les indications libellées sur l'étiquette, son usage peut « être assimilé à celui de l'acide sulfureux dans les bois- « sons, et il ne saurait présenter d'inconvénient au point « de vue de l'hygiène.

« Le mode d'emploi recommande l'addition de 7 à 10 « fois son poids d'eau à une partie d'Oden, et de badi- « geonner avec ce mélange la surface de la viande à con- « server à l'aide d'une éponge réservée à cet effet ; de « plus, les morceaux de viande ainsi traités devront être « suspendus dans un courant d'air de façon à ce que cette « viande ne manifeste ni odeur, ni saveur, au moment « de sa consommation.

« Pour la conservation des hâchis, une cuillerée à « soupe (représentant 15 centimètres cubes d'eau, soit en- « viron 5 à 6 centigrammes de bisulfite), serait suffisante « pour assurer la conservation d'un kilogramme de viande.

« L'enveloppement du beurre dans un linge mouillé avec « cette solution suffirait à empêcher le rancissement et, « pour les œufs, leur immersion suivie de dessiccation « sans les essuyer, permettrait de les conserver.

« Ces affirmations paraissent un peu exagérées, tout « au moins en contradiction avec les résultats obtenus à « l'étranger et même en France sur la conservation des « viandes à l'aide de l'acide sulfureux et des sulfites.

« Mais, dans tous les cas, votre rapporteur estime, con- « formément à l'avis exprimé à plusieurs reprises et « adopté par le Conseil supérieur, que l'emploi de pareils « produits ne saurait être envisagé que comme moyen « d'exception, capable de rendre service dans certaines « circonstances particulières et exceptionnelles, mais qu'il « ne saurait être recommandable comme procédé habituel « et journalier.

« *Il vous propose donc de rejeter l'emploi de ce pro-*
« *cédé de conservation.* »

(*Conclusions approuvées par le Conseil supérieur d'Hygiène publique de France, dans sa 3me section, le 23 novembre 1908).*

Malgré ces avis, l'emploi de l'acide sulfureux, sous quelque forme que ce fût avait des défenseurs.

M. de Lapparent ayant eu l'idée de conserver les viandes par un séjour dans des chambres contenant de l'acide sulfureux, que l'on chassait par un courant d'acide carbonique, des expériences furent faites.

L'analyse chimique démontra que ces viandes ne contenaient pas plus de 220 milligrammes par kilog. de sulfites et de bisulfites, et pas d'acide sulfurique libre.

Quelle peut être l'atteinte portée à la santé du consommateur ?

« A cet égard dit le rapporteur, nos connaissances sont fort insuffisantes et ne permettent pas de répondre avec une absolue certitude.

« Mais dans une semblable question, il ne faut pas per-
« dre de vue que le sulfite neutre de sodium, à haute dose,
« il est vrai, se comporte comme un paralysant des cen-
« tres vaso-moteurs, des vaisseaux périphériques et, fi-
« nalement, du myocarde. Son action sur les centres res-
« piratoires est très accentuée ; et s'il est vrai que ces
« phénomènes ne se constatent nettement qu'avec des do-
« ses correspondant à 25 ou 30 centigrammes par kilo-
« gramme d'animal, il n'est pas moins certain qu'ils doi-
« vent donner à réfléchir et ne permettent pas de consi-
« dérer l'emploi de l'acide sulfureux comme inoffensif
« au-delà de certaines limites, en raison surtout des trou-
« bles de l'appareil digestif qu'il peut provoquer.

« Votre rapporteur estime qu'il y a ici une question de
« tolérance comme celle relative au plâtrage des vins, mais

« plus importante peut-être, en raison de ce que la viande « se consomme généralement en plus grande quantité que « le vin.

« Au point de vue de l'économie sociale, il serait regret- « table de se priver d'un moyen de conserver pendant près « de trois mois des viandes à l'état presque frais et, *au « moins en apparence*, avec toutes leurs qualités alibiles, « mais il pourrait être également regrettable, au point « de vue de l'hygiène sociale, que ce procédé se répandit « au point de ne plus fournir pour l'alimentation journa- « lière, que des produits conservés à l'aide de l'acide sul- « fureux et renfermant, par suite, des proportions varia- « bles, mais très appréciables, de sulfites et de bisulfites.

« En d'autres termes, il ne faudrait pas qu'une tolérance « exagérée permit, si je puis me servir de cette expres- « sion, l'envahissement du marché alimentaire par les « produits conservés à l'aide de l'acide sulfureux et l'obli- « gation pour le consommateur de faire usage de substan- « ces contenant chacune de faibles proportions de sulfi- « tes, mais dont l'addition finirait par constituer une dose « exagérée et certainement pas inoffensive.

« Le Conseil supérieur d'Hygiène publique propose à « M. le Ministre de l'Intérieur de répondre à la demande « de M. le Ministre de la Guerre, par les conclusions sui- « vantes :

« 1° Ce procédé, incontestablement susceptible de ren- « dre à l'occasion d'immenses services, dans des circons- « tances exceptionnelles, telles que sièges, armées en cam- « pagne, etc., doit rester un *procédé d'exception* en ce qui « regarde la ration alimentaire habituelle et normale ;

« 2° L'emploi de l'acide sulfureux pour la conservation « des viandes ne peut être toléré, dans les cas précités, « qu'à la condition que ces viandes ainsi conservées ne « renferment pas plus de 250 milligrammes de sulfite al- « calin par kilo. »

(Conclusions approuvées par le Conseil supérieur d'Hygiène publique de France, dans sa troisième section, le 29 juin 1908).

Comme on le voit, les produits antiseptiques sont nettement critiqués et leur usage en est formellement interdit, en ce qui regarde la ration alimentaire habituelle et normale.

Le commerce n'a pas hésité pourtant à concentrer ses solutions, jetant un véritable défi au veto opposé par les Sociétés savantes et surtout les Conseils d'hygiène.

En Algérie, et à Alger particulièrement, on emploie des solutions qui, sous des noms différents, cachent les mêmes substances mais à doses plus concentrées. Nous avons pu nous procurer deux de ces solutions.

CONSERVATINE :

L'une s'intitule timidement « *Conservatine*, Eau antiseptique pour conserver les viandes, gibiers, poissons, etc. Vente en bonbonne et bouteille. Alger. »

OPIERE :

L'autre, l'*Opière,* porte une étiquette ainsi libellée :

Opière, *Désinfectant Languedocien.* — Désinfection radicale et instantanée des nivets, abats, détritus de boucherie, de charcuterie, de volailles, de poissons, de gibiers, etc., par l'emploi de l'Opière.

Mode d'emploi. — Il faut ajouter à l'Opière, 7 à 9 fois son poids d'eau ordinaire et employer cette solution en lavages, ou se servir d'une éponge imbibée de ce liquide.

L'Opière est un produit inoffensif, n'est pas toxique et peut être employé en toute sécurité. Il détruit les germes et les odeurs de ferment et d'évent.

Prix : 2 francs le litre.

Avec de telles promesses, les clients sont nombreux. On peut dire, sans exagération, que tous les bou-

chers — depuis les maisons les mieux achalandées jusqu'aux petites voitures qui desservent les quartiers ouvriers suburbains — on peut affirmer, dis-je, que tous emploient les solutions précitées.

Je dois à la vérité d'ajouter que certains le font avec plus ou moins de conscience ; mais il n'en est pas moins vrai que tous les bouchers d'Alger ont recours au procédé que j'indique.

Les uns se contentent de passer quelques instants un linge trempé dans la solution au 1/7e ou au 1/9e sur la tranche de viande pour lui donner de la couleur et lui rendre sa fraîcheur perdue.

D'autres insistent plus longtemps (4 à 5 minutes) avec une éponge trempée dans la solution et en couvrent toutes les faces des viandes qui restent en magasin après le marché.

Beaucoup de grandes boucheries cèdent à d'autres commerçants les quartiers de viande invendus, et ceux-ci, souvent possesseurs d'établissements moins importants, font le service d'approvisionnement des faubourgs avec des voitures plus ou moins nombreuses.

Les morceaux de viandes qui restent sont ainsi conservés plusieurs jours à l'aide de ces produits moins inoffensifs que ne l'affirment les étiquettes qui ornent les flacons qui les renferment.

OPIÈRE — CONSERVATINE

ANALYSE CHIMIQUE — EXAMEN HISTOLOGIQUE

En abordant ce chapitre de notre travail, nous tenons à remercier ceux qui nous ont aidé de leur précieux concours.

A Monsieur le Professeur Henri Malosse, chargé des fonctions d'agrégé (chaires de chimie et de physique), va toute notre reconnaissance. Notre maître a bien voulu nous donner d'utiles renseignements et se charger de l'analyse chimique des liquides conservateurs que nous avons trouvés à Alger.

A nos collègues et amis, Messieurs Maurice Béguet et Bonnet, préparateurs à la Faculté de Médecine, nous adressons nos remerciements les plus vifs et les plus sincères pour leur collaboration éclairée.

1° Analyse chimique

Résultats de l'analyse chimique de l'échantillon analysé

	Titre en SO^2	Titre en $NaHSO^3$
1° Opière (liquide languedocien)..	248 gr.	403 gr.
2° Conservatine.....	200 —	325 —

pour un litre.

La solution d'Opière renferme donc 248 grammes d'anhydride sulfureux et 403 grammes de bisulfite de soude par litre.

La Conservatine 200 grammes d'anhydride sulfureux et 325 grammes de bisulfite de soude par litre.

Si nous comparons ces résultats avec le titrage de l'Oden — 38 grammes de bisulfite pour un litre — nous constatons que :

1° l'Opière est plus de dix fois supérieur en concentration de bisulfite de soude, exactement 10,60 ;

2° La Conservatine plus de 8 fois, exactement 8,55.

Tous ces chiffres sont assez éloquents, et les solutions *Opière* et *Conservatine* sont pourtant employées au 1/7e ou au 1/9e, tout comme l'Oden, qui est employé au 1/7e ou au 1/10e.

Nous avons crû intéressant de chercher aussi la quantité de SO^2 et de $Na\,HSO^3$ fixés par un morceau de viande.

Après avoir placé un morceau de viande de 40 grammes pendant 4 minutes dans 40 centimètres cubes d'une solution d'Opière au 1/8e, nous avons remis ce liquide à M. H. Malosse, qui nous a communiqué les résultats suivants :

Volume à analyser 34 cm³, d'où absorption de 6 cm³ de solution au 1/8

A) Composition avant le traitement :

1cc d'opière au 1/8 contient..... { en SO^2.... 0 gr. 031 ; en $NaHSO^3$ 0 gr. 0503

B) Après traitement :

1cc de la solution au 1/8 contient. { en SO^2.... 0 gr. 02176 ; en $NaHSO^3$ 0 gr. 03536

Il a été fixé par les 40 grammes de viandes :

SO^2 : 0,031 — 0,02176 = 0 gr. 00924, ou 0,2310 pour 1.000.

Na HSO^3 : 0,0503 — 0,03536 = 0 gr. 01494, ou ou 0,3735 pour 1.000.

Mentionnons que la saturation et le dépôt peuvent amener des variations légères dans la composition et notons enfin que le titrage a été fait avec la solution d'iode décinormale.

Comme on le verra par la suite, les liquides antiseptiques que nous avons étudiés histologiquement modifient les éléments anatomiques.

Cette attaque des éléments anatomiques — nettement démontrée par les travaux de M. André Riche, exécutés sous la direction de MM. Brault et Letulle, de la Faculté de Médecine de Paris — faisait pressentir que les éléments chimiques des cellules devaient éprouver des altérations sous l'influence des mêmes réactifs.

M. Riche déclare, d'une façon absolue, que l'expérience a confirmé tous ces faits par les deux séries d'essais suivants :

1° Albumine :

« On a pris un blanc d'œuf qu'on a délayé dans « 200 centimètres cubes d'eau.

« Les essais ont porté sur l'eau et sur les mêmes « réactifs aux dilutions indiquées dans le corps du « rapport. On a mis dans des tubes bouchés 5 centi- « mètres cubes d'eau albumineuse et 1 centimètre « cube de chaque réactif condamné par le Conseil « supérieur d'hygiène, puis on a chauffé lentement « au bain-marie.

« Aussi, dès 50°, l'albumine de l'œuf se coagule « avec l'acide sulfureux et tous les sulfites.

« Le coagulum est formé à 62°, avec l'acide bori- « que ; ces réactifs attaquent donc l'albumine. »

	ACTION OBSERVÉE APRÈS :		
	5 minutes à 50°	5 autres minutes à 62°	une température de 65° et plus haut
Eau.....	Limpide	Limpide	Trouble, coagulum
Acide sulfureux....	Coagulum gélatineux	Coagulum et dépôt	Id.
Bisulfite de chaux..	Id.	Id.	Id.
Olabar.....	Id.	Id.	Id.
Bisulfite de soude..	Id.	Dépôt abondant	Id.

En nous servant du procédé préconisé par M. Riche, nous avons renouvelé ces expériences avec l'Opière et la Conservatine, en solution au 1/8e ou pure, et pris, comme lui, un tube d'eau témoin.

A 30°, un coagulum gélatineux se produit avec les solutions au 1/8e.

A 32°, il se fait un dépôt très marqué.

Avec les solutions pures, à 27°, un trouble très net se produit, et, à 30°, un dépôt abondant se forme au fond du tube. Ces dépôts et ce trouble s'accentuent légèrement et progressivement à 50°, 62° et 65° et plus haut.

Nous avons essayé de résumer nos résultats obtenus dans un tableau analogue à celui de M. Riche :

	5 minutes à 30°	5 autres minutes à 50°	5 autres minutes à 62°	Une température de 65° et plus haut
Eau	Limpide	Limpide	Limpide	Trouble coagulum
Opière pur	Dépôt abondant et léger trouble	Dépôt et trouble de plus en plus accentués		
Opière au 1/8	Coagulum gélatineux, léger dépôt	Coagulum et dépôt marqués	Dépôt très marqué et trouble	
Conservatine pure	Coagulum et dépôt	Dépôt abondant et trouble		
Conservat. au 1/8.	Coagulum gélatineux	Coagulum et dépôt	Dépôt et trouble	

Comme on le voit par le tableau ci-dessus, c'est à la température de 30° que l'albumine est attaquée avec l'Opière et la Conservatine, alors que le coagulum gélatineux ne se formait, avec l'Olabar et les autres antiseptiques, qu'à 50°.

Les matières albuminoïdes solubles ne se comportent plus de la même façon qu'en présence de l'eau, même lorsqu'on les soumet à une température inférieure à 100°, dès 50 degrés, déclare M. Riche ; à 30°, ajouterons-nous, avec les solutions sur lesquelles nos expériences ont porté.

2° Jus de Viande :

On a passé au pulpoir 100 grammes de viandes (filet de bœuf) ; on a versé sur la pulpe 200 grammes d'eau, on les a laissés digérer pendant deux heures à la température ordinaire, et on a filtré.

On a mis dans les tubes bouchés 5 centimètres cu-

bes de jus de viande et un centimètre cube de chaque réactif ; on a chauffé lentement au bain-marie et évalué le résultat après 10 minutes de repos.

M. Riche a recherché les effets de l'action produite par les solutions commerciales de bisulfite de chaux (la solution au demi et au seizième, ainsi que les autres solutions réputées antiseptiques) sur l'albumine de blanc d'œuf, sur le jus de pulpe de viande fraîche, après un contact de cinq à dix heures, à des températures variant de 50° à 60°. Constamment, il a vu se produire des coagulations ou des dépôts qui prouvaient une altération des principes albuminoïdes (*Revue d'Hygiène*, 1897).

L'action manifeste de ces liquides conservateurs sur les éléments anatomiques et chimiques, leur propriété fixatrice que nous retrouverons dans notre étude histologique, les altérations de putréfaction au début souvent masquées par l'emploi de ces solutions, prouvent que la valeur nutritive de la viande est nettement modifiée.

HISTOLOGIE

Lorsque nous avons étudié les modifications chimiques apportées dans les tissus des viandes soumises à l'action des antiseptiques dérivés de l'acide sulfureux, nous nous sommes empressés — anticipant en cela sur ce chapitre — de déclarer que les expériences de M. Riche avaient été motivées par des résultats d'examens histologiques.

L'expérience confirma l'observation des destructions d'éléments anatomiques, et les modifications produites sur les matières albuminoïdes.

M. A. Riche, sous la direction de M. Brault et de M. Letulle, de la Faculté de Paris, a fait :

1° Des essais directs d'immersion de tissu musculaire dans l'eau, dans des solutions d'acide sulfureux, de bisulfite de chaux, de formol, d'acide borique, de borax, etc. ;

2° L'examen au microscope des fibres musculaires dissociées mécaniquement après trente-six heures de contact avec ces liquides ;

3° La mensuration des fibres musculaires ainsi traitées.

L'examen macroscopique a montré que l'acide sulfureux et le bisulfite de chaux, en solutions très étendues, communiquent à la viande fraîche une sorte de

transparence dans la partie extérieure, lui laissant une certaine élasticité molle, la dilatant considérablement et la pénétrant rapidement.

Avec l'Opière et la Conservatine, les résultats macroscopiques sont analogues, la viande se revêt très rapidement d'une couche blanchâtre en solution pure, que la précipitation des matières albuminoïdes explique aisément.

En solution préconisée par les étiquettes, c'est-à-dire au 1/8 ou au 1/10, la viande se revêt d'une couche analogue après un badigeonnage répété ou un séjour de quelques minutes : 2 à 4 environ. Mais cette coloration disparait à l'air au bout d'un certain temps variable avec la durée du traitement.

En solution étendue au 1/12, la viande fraîche garde une certaine transparence extérieurement. Dans tous les cas, la viande traitée par l'Opière ou la Conservatine se dilate nettement.

Si l'on fait cuire un morceau de viande conservée à l'aide de l'Opière ou de la Conservatine, on constate une certaine différence dans la coloration. La partie externe forme en coupe une espèce de bande plus ou moins large : 2 à 3 centimètres environ, et de coloration plus vive.

A propos de la dilatation observée macroscopiquement, M. A. Riche ajoute :

« L'examen microscopique des fibres, après dissociation ou montées en coupes, après durcissement « à froid ou à l'alcool, confirme cette dilatation ; leur « mensuration, ainsi que celle des cellules adipeuses, « a été réalisée par quatre séries d'opérations.

« L'action des colorants — picrocarmin, hémaléine — permet d'affirmer que l'acide sulfureux et « le bisulfite de chaux communiquent aux tissus une

« grande affinité pour les matières colorantes, tandis « qu'avec l'eau il ne se produit qu'un simple phéno- « mène d'imbibition. »

De notre côté, nous avons essayé de constater ces modifications microscopiques réalisées sur des viandes traitées par l'Opière et la Conservatine.

Au point de vue histologique, l'Opière et la Conservatine ont une action à peu près identique sur les tissus ; les différences d'intensité dans les lésions produites sont trop peu appréciables pour qu'on en tienne compte dans la pratique.

En se plaçant dans les conditions probablement les plus habituelles, c'est-à-dire en employant les dilutions et les temps indiqués par les fabricants, ces liquides agissent sur les tissus et, en particulier, sur la fibre musculaire de la façon suivante :

1° — Tout d'abord, ils paraissent se combiner intimement avec le protoplasma pour former un composè stable et se comportent alors en *fixateurs*.

En effet, un morceau de viande de bœuf, de quelques grammes seulement, est plongé pendant ½ heure dans de l'Opière au 1/8. Lavé à l'eau courante, il est ensuite abandonné dans de l'eau ordinaire pendant quatre jours, pour éviter toute action fixatrice étrangère. Le passage à la paraffine est fait ensuite par le méthylal et le xylol. L'examen microscopique montre une fixation parfaite ; les contours sont nets, les noyaux sont très bien colorés et se détachent nettement sur le fond.

2° — Ils modifient la fibre musculaire dans sa forme et *ses dimensions*. En effet, en coupe transversale, les fibres traitées sont épaissies et tassées les unes contre les autres. Leur diamètre moyen est de 50 μ 3, tandis

que le diamètre des fibres saines du même morceau est en moyenne de 33 μ 6. Si on les examine dans leur longueur, après dissociation mécanique, on constate

Viande badigeonnée à l'Opière au 1/8e
Coupe perpendiculaire à la surface. Coloration à l'Hématéine

qu'elles ont pris un aspect gélatineux et hyalin. Elles sont, de plus, très fragiles. La striation est conservée avec la dose d'opière au 1/8 et ne disparait qu'avec la solution d'opière pure.

3° — Ils la modifient dans sa *colorabilité,* ainsi que tous les autres tissus. En effet, la coloration, quelle qu'elle soit, est très intense. De plus, les colorants nucléaires, tels que l'hématéine, colorent même le protoplasma d'une façon stable, après une minute seulement, et un long lavage à l'eau courante. L'Orange G semble être fixée avec plus d'élection que l'éosine sur les fibres très atteintes.

4° Ils la modifient dans *sa structure intime.*

En effet, en coupe transversale, la fibre est hyaline, et l'aspect en mosaïque caractéristique des champs de Conheim disparaît d'autant plus que la dose a été plus forte et plus prolongée.

Une coupe pratiquée sur un morceau épais dont la surface a été badigeonnée cinq minutes avec de l'Opière au 1/8, montre ces différents aspects de la façon la plus nette. (Voir la figure.) La rangée des fibres périphériques est composée d'éléments épaissis et comme soudés sur leurs bords de façon à former une croûte uniforme prenant fortement l'hématéine. A mesure qu'on s'enfonce dans la profondeur, les fibres deviennent moins épaisses, moins tassées et moins colorées. Les parties les plus profondes sont saines et l'hématéine ne s'est fixée que sur les noyaux.

Toute fissure naturelle ou artificielle (principalement lorsque la viande a été battue) est susceptible de permettre au liquide de pénétrer très loin dans la profondeur et d'y reproduire les caractères de la surface.

En résumé, ces liquides agissent sur les divers tissus de la viande en les *fixant* et en *augmentant leur colorabilité,* ensuite, avec plus d'élection, sur la fibre musculaire, *en la gonflant* et en formant une

croûte homogène à la surface du morceau. De plus, cette action est *stable* puisqu'elle résiste ultérieurement à l'eau, alcool, bichromate, acide acétique, méthylal, et, d'une façon générale, aux divers liquides utilisés en histologie ; elle est *durable,* puisqu'elle résiste plusieurs jours ; elle est enfin *pénétrante,* puisque, en dehors de toute fissure dans la viande, les fibres sont déjà touchées à un demi centimètre de la surface, et que, en suivant une travée conjonctive, le produit peut arriver à imprégner le cœur même du morceau.

ACTION DE L'ACIDE SULFUREUX ET DES SULFITES SUR L'ÉCONOMIE

Dans son rapport du 22 juin 1894 sur l'Oden, M. Nocard signalait une lettre de M. le Dr L..., membre de la Commission d'hygiène du XVe arrondissement, qui déclarait que, depuis l'emploi de ce liquide dans son quartier, il observait dans sa clientèle des troubles digestifs d'une nature insolite pouvant faire croire à un début de fièvre typhoïde avec selles très fétides et troubles nerveux.

M. Nocard, reprenant ces expériences sur des animaux, n'avait pas obtenu des résultats très conformes à ceux du Dr L... Toutefois, le rapporteur ne croyait pas pouvoir conclure du chien à l'homme et affirmer l'innocuité de l'Oden ; aussi demandait-il, dans ses conclusions, d'en rejeter l'emploi.

En 1885, Rossler indique que 200 milligrammes d'anhydride sulfureux par litre sont nuisibles à la santé. Schmidt et Ripper (1883) font remarquer que l'acide sulfureux dans le vin est en grande partie combinée à l'aldéhyde éthylique, et que seul l'acide libre est nocif.

Bernatzig et Braun, en 1890, expérimentent sur des femmes en couche. Lehman, vers la même époque, fait aussi des recherches sur des sujets normaux.

Mais, en 1895, le Dr Leuch, de Zurich, reprend la question.

Bien avant ces auteurs, en 1868, Rabuteau (*Comptes rendus de la Société de Biologie*) faisait une étude sur les métamorphoses et le mode d'élimination du sulfite de sodium dans l'organisme. L'auteur déclarait que le sulfite de sodium, à petites doses, est éliminé à l'état de sulfates de sodium ; 2 grammes de sulfite de sodium ingérés en une seule fois s'éliminent à l'état de sulfate.

Ces expériences étaient insuffisantes.

En 1895, le Dr Leuch voulut contrôler les affirmations de Pfeiffer, qui soutenait que l'acide sulfureux ingéré à petites doses amenait une augmentation de la sécrétion salivaire, du suc gastrique, avec accélération des mouvements vermiculaires de l'intestin et diarrhées consécutives, des hoquets et souvent des vomissements.

Comme action sur le système nerveux central, Pfeiffer signalait des maux de tête et le tremblement des mains.

Le Dr Leuch fit des expériences diverses. Se basant sur les travaux de Schmitt et Rippert, il étudia l'acide sulfureux libre et aussi l'acide sulfureux combiné.

Les résultats furent que les premiers effets nuisibles de l'acide sulfureux se traduisirent par un léger mal de tête, de la pesanteur, du pyrosis, une sensation de démangeaison à la gorge, et une augmentation de la salive.

Lorsque les doses atteignaient 350 milligrammes d'acide sulfureux combiné et 55 milligrammes d'acide sulfureux libre par litre, les troubles nerveux s'accentuaient, ainsi que les maux de tête et les troubles intestinaux.

Le Dr Leuch, dont les expériences avaient été pro-

voquées par l'emploi de l'acide sulfureux, dans la fabrication du vin, concluait à la tolérance de 200 milligrammes d'acide sulfureux total et 40 milligrammes d'acide sulfureux libre.

Comme le fait remarquer M. le Dr Bordas, nous possédons de très importants rapports de plusieurs directeurs de stations œnologiques, en particulier de M. Mathieu, et des travaux de Muller-Therzou, Bouffard, Laborde, Martinau et Rocques, Dupon, Ventre, etc..., au point de vue œnologique.

Dans l'énumération des recherches physiologiques ou toxicologiques, on doit être plus laconique. A la connaissance de M. Bordas, il n'y aurait pas d'auteur s'étant occupé de ce problème, en France.

La tolérance, en ce qui concerne les vins, est grande, en France ; on l'a porté, pour les vins de Sauternes, à 350 milligrammes, mais ceux-ci sont un peu « *hors la loi* ».

C'est, du reste, à la suite d'expériences nombreuses et après le rapport presenté par M. le professeur Gautrelet, de Bordeaux, que cette tolérance pour les vins, et pour certains vins particulièrement, a été demandée au Conseil supérieur d'hygiène public de France.

Il est difficile de fixer des doses limites ; pourtant, si l'on en croit M. Ch. Harrington, les dérivés sulfureux, même le sulfite de soude, seraient un dangereux préservatif des aliments. Par ses propriétés antiseptiques relativement faibles, le sulfite de soude est considéré comme un conservateur des aliments. En réalité, il donne une apparence de fraîcheur aux substances alimentaires plutôt qu'il ne les conserve. La viande crûe est rouge brillante à l'intérieur, parce que, dit M. Ch. Harrington, ce sel favorise la formation d'oxyhémoglobine ; l'intérieur de la viande ac-

quèrerait cette apparence par l'exposition à l'air. Kisshalt émet aussi une opinion analogue : « Cette coloration persistant, la viande, qui peut être en état de décomposition avancée, est jugée parfaitement fraîche, malgré que le nombre de bactéries par gramme de viande puisse atteindre 500 millions et qu'il se dégage une odeur marquée. »

Ce seul fait de pouvoir masquer la décomposition doit donc faire classer ce procédé parmi les procédés nuisibles.

Kionka, en expérimentant sur des chiens, montra, en 1896, la nocuité de ce sel, et les résultats furent admis jusqu'en 1901, où Abel rapporte que les doses de 0,5 à 1 gramme et même 2 gr. 5 prises par lui-même et quinze autres personnes pendant 12 jours, ne causèrent aucun trouble.

De même Lebbin et Rallman, pendant 60 jours, nourrirent de viande contenant 0,2 % de sel, des jeunes chiens qu'ils sacrifièrent alors, et chez lesquels ils ne trouvèrent aucune lésion.

De même, des lapins recevant de fortes doses (10 grammes) en solution à 25 et 40 % dans l'estomac, ne manifestèrent que de la diarrhée et une légère congestion de la muqueuse stomacale.

Kionka semblait donc considérer le sulfite de soude comme inoffensif.

« Il reprit ses expériences sur 6 chiens, qu'il nour-
« rît pendant 9 semaines de viandes contenant 0,2 %
« de ce sel, dose communément employée.

« On ne put remarquer chez ces chiens aucun
« changement pendant ce temps, mais l'autopsie ré-
« véla la dégénérescence de nombreux organes chez
« tous les sujets : petites hémorragies aux poumons,
« à l'endocarde, à l'estomac, à l'intestin, au foie, et
« tous les signes d'une néphrite aiguë. Il répéta les

« expériences de Lebbin sur les lapins, qui mouru-
« rent rapidement. Schulz obtint les mêmes résul-
« tats que Kionka sur les chiens. »

L'auteur ajoute que l'on a signalé des malaises, éructations, maux de têtes et autres effets produits par l'ingestion de viandes traitées — effets niés, du reste, par d'autres expérimentateurs.

Ch. Harrington a nourri 6 chats de viande traitée par le sulfite de soude, et un chat de viande non traitée, considéré comme témoin.

Au début, tous les animaux gagnèrent de poids, mais vers la neuvième semaine, moment où Kionka sacrifiait ses chiens, tous, excepté le témoin, commencèrent à perdre de leur poids.

Les pertes de poids n'étaient pas constantes. A aucun moment les animaux ne montrèrent les signes extérieurs d'empoisonnement.

« Au bout de cinq mois, ils furent sacrifiés. A
« l'autopsie, aucune lésion apparente, mais l'examen
« microscopique des organes montra chez tous les
« chats, sauf le témoin, une dégénérescence grais-
« seuse du parenchyme du rein et, dans un cas, une
« néphrite aiguë. »

Quoique ces lésions soient moins étendues que celles observées par Kionka, M. Ch. Harrington conclue qu'il est dangereux de mélanger du sulfite de soude aux aliments (*Revue d'Hygiène,* 1904).

M. V. Auger, chef des travaux de l'Institut de chimie appliquée de l'Université de Paris, déclare que le gaz sulfureux est fort toxique à la dose de 4/10.000 dans l'air. Il occasionne, après quelques heures, de

la dyspnée et du larmoiement. Enfin, le sang l'absorbe et le transforme en acide sulfurique (1).

Comme on le voit, presque tous les auteurs blâment les antiseptiques dérivés sulfureux, à l'exception de M. J. Gautrelet, professeur à la Faculté de Bordeaux. Après de nombreuses expériences, M. Gautrelet conclue en faveur de l'acide sulfureux, parce que indispensable pour la fabrication de certains vins, comme les Sauternes, qui sont hors la loi.

Les antiseptiques à base de sulfites ou d'anhydrides sulfureux — facilement transformable en acide sulfureux — ont une action toxique, très lente sans doute, mais qui permet de déclarer que leur emploi n'est certainement pas inoffensif.

Nous avons cru intéressant de rechercher le degré de toxicité des liquides Opière et Conservatine.

Après avoir pris deux cobayes de poids à peu près semblables, nous sommes arrivés aux résultats suivants :

	Cobaye de 525 grammes Injection de solution d'Opière au 1/8	Cobaye de 502 grammes Injection de conservatine au 1/8
17 mai.....	2 centimètres cubes	2 centimètres cubes
18 mai.....	4 — —	4 — —
19 mai.....	Mort	Pas d'injection
20 mai.....		6 centimètres cubes
22 mai.....		Mort

Autopsie du cobaye injecté avec de l'Opière :

Escharres très marquées aux lieux d'injections, petite érosion à la partie médiane (machoire infé-

(1) *Traité de chimie minérale* (tome I, 1904). — H. Moissan. Article Soufre, de V. Auger.

rieure), congestion légère des reins, du foie ; congestion très marquée du côté du cœur et surtout des poumons. Le bulbe est congestionné.

Microcospiquement. — Lésions de congestion, surtout dans le foie et dans le rein. Nécroses de coagulation des cellules des tubes de la substance corticale.

Autopsie du cobaye injecté avec de la Conservatine :

Escharres au niveau des lieux d'injections, congestion légère généralisée au foie, aux reins et surtout aux poumons.

Microscopiquement. — Lésions analogues aux précédentes.

Dans un centimètre cube de solution d'*Opière* au 1/8, il y avait :

0,050 milligrammes de $NaHSO^3$;

0,031 milligrammes de SO^2.

Il a donc fallu 0.300 milligrammes de $NaHSO^3$ et 0 gr. 186 de SO^2 en injection pour tuer un cobaye de 525 grammes.

Dans un centimètre cube de solution de *Conservatine*, il y avait :

0 gr. 030 de $NaHSO^3$;

0 gr. 025 de SO^2.

Il a donc fallu 0 gr. 325 de $NaHSO^3$ et 0 gr. 300 de SO^2 en injection, pour tuer un cobaye de 502 grammes.

Nous avons voulu aussi voir si la viande traitée par l'Opière était plus toxique qu'une viande non traitée, et ceci après une conservation de 3 jours.

Après avoir extrait le jus d'un morceau de viande

traitée par l'Opière au 1/8e, nous en avons injecté 2 centimètres cubes à un cobaye de 570 grammes ; avec du jus de viande non traitée nous avons injecté un cobaye de 370 grammes. Tout ceci par une température de 21°. Humidité 80 %. Evaporation 2 m/m 0 et baromètre 760 m/m 3 (*Alger, Hôtel de Ville*).

Le cobaye injecté avec de la viande non traitée par l'Opière est mort 24 heures après l'injection ; celui qui avait été injecté avec de la viande passée à l'Opière au 1/8e est mort 3 jours après.

Rien d'étonnant à celà. Les poisons alcaloïdiques, comme les ptomaïnes de Brieger (cadavérine, putrescine, etc...) ont été momentanément neutralisés, la putréfaction de la viande, pour être retardée, n'en a pas moins été certaine. Le cobaye est mort trois jours après au lieu d'un jour, mais la putréfaction a marqué son action néfaste, car on ne peut incriminer la faible quantité d'Opière injectée comparativement aux doses inoculées dans les expériences précédentes.

Ces substances ne font donc qu'arrêter momentanément la putréfaction, et les viandes, fraîches d'aspect, sont, en réalité, impropres à la consommation.

Nous avons enfin recherché l'action du suc gastrique en présence des viandes traitées et des viandes non traitées par les solutions à base de dérivés de l'acide sulfureux.

Pour celà, nous avons pris :

1° Un morceau de viande de forme cubique et pesant 4 grammes, imprégné pendant 4 minutes de solution d'Opière au 1/8e. Nous l'avons, ensuite, placé à l'étuve à 37° dans 100 grammes de suc gastrique artificiel, obtenu en faisant macérer, à 45°, 200 grammes

d'estomac de chien dans 1.000 grammes d'eau et 10 grammes d'acide chlorhydrique ;

2° Un morceau de viande de même poids, de même forme et même dimension, *mais non traitée à l'Opière,* que nous avons placé dans les mêmes conditions et dans la même quantité de suc gastrique.

Au bout de 12 heures, le deuxième morceau, le non traité, était complètement digéré, alors que le premier, au bout de 36 heures, était encore absolument intact.

Ce n'est qu'au troisième jour, que la digestion du morceau traité par l'Opière s'est effectuée, pour n'être complète que vers le quatrième jour.

DISCUSSION

« Les hygiénistes ont trop souvent écarté de leurs « préoccupations les considérations économiques ; « l'utilisation meilleure des ressources de la produc- « tion nationale, que peut entraîner l'emploi raison- « né de certains antiseptiques, a pour conséquence « l'augmentation de la fortune publique, la diminu- « tion de la misère ; elle exerce sur la santé publique « une action favorable, qu'il faut mettre en paral- « lèle avec l'action nuisible des antiseptiques, par- « fois insuffisamment démontrée. »

C'est ainsi que s'exprime M. Balthazard dans son traité de Médecine légale, au chapitre des intoxications alimentaires.

Tout conflit d'intérêt, c'est un fait sans conteste, ne peut avoir qu'une solution lente et difficile. Le problème qui nous a préoccupé dans ce travail a été la conservation des viandes et surtout l'emploi de certains antiseptiques dérivés de l'acide sulfureux.

Les arguments pour cet emploi furent aussi formels que peu nombreux. Il s'agissait souvent de commerçants plus soucieux de leurs intérêts que de la santé publique, qui demandaient aux Commissions et aux Assemblées compétentes le droit d'employer telle quantité de bisulfite, d'acide sulfureux ou de liquides conservateurs ayant ces antiseptiques dans leur composition.

L'hygiéniste, contrairement à ce que prétend M. Balthazard, se préoccupa souvent des considérations économiques, et c'est, guidé par ce sentiment, qu'il permit aux propriétaires de Sauternes d'augmenter la teneur en acide sulfureux ; ils étaient « *hors la loi* » parce que leur fabrication exigeait une quantité blâmée jusque là par des hygiénistes de carrière.

Ces concessions faites au commerce montrent l'esprit qui guide les décisions des Conseils d'hygiène. Nous pourrions mettre en parallèle le manque de conscience de certains industriels.

On prohibait, en France, les solutions à base de bisulfite 38 grammes pour un litre (*Oden*) ou 99 grammes d'acide sulfureux (*Olabar*) ; les rapporteurs du Conseil supérieur d'hygiène publique en avaient nettement interdit l'usage, et, malgré tout cela, le commerce ne s'est pas arrêté. Un seul industriel, nous dit M. Riche, lancerait — et ceci de son propre aveu — deux millions de kilog. de bisulfite par an. Ajoutons aussi que tous les bouchers, *sans exception*, ont recours, d'une façon plus ou moins discrète, à ce mode de conservation. Les degrès de concentration ont été augmentés et les solutions que nous avons étudiées à Alger sont dix fois supérieures à celles que l'on blâmait en France.

Les troubles apparents ne sont pas nombreux, mais les lésions à longue échéance sont incontestables.

En admettant que les troubles nerveux (céphalées, étourdissements, etc.) ne revêtent pas toujours une forme très accentuée, les néphrites et surtout les troubles du tube digestif à étiologie diffuse pourraient y trouver une explication très rationnelle.

Des cas de diarrhées, avec vomissements, des maux de gorge ou des symptômes simulant la fièvre typhoïde ont été relatés.

MM. Arnavielhe et Laforgue, médecins militaires, dans une observation très intéressante, nous ont signalé, sans pouvoir l'expliquer, un cas de mort par ingestion accidentelle de 150 grammes de bisulfite de soude.

Dans la grosse majorité des expériences et observations que nous avons mentionnées, les dérivés de l'acide sulfureux ne sont pas considérés comme des produits inoffensifs.

Au point de vue de la digestibilité, les modifications apportées dans les matières albuminoïdes qui composent la viande sont incontestables.

Il y a, de plus, attaque des tissus, et, par suite, — contrairement à ce qui arrive après la réfrigération — ces tissus ne peuvent pas à la cuisson revenir à leur état primitif ; il y a une modification durable, une altération histologique et chimique allant plus ou moins dans la profondeur des morceaux de viande traitée par ces procédés.

Ajoutons enfin que nos expériences sur l'action du suc gastrique, en présence de viandes non traitées et traitées par l'Opière au 1/8e sont très concluantes.

Au point de vue de la fraude commise par le commerçant, le fait est patent. Il peut, grâce à cet artifice, écouler une viande de fraîcheur douteuse, et qui ne tardera pas à se corrompre dès qu'elle ne sera plus soumise à l'action de l'antiseptique.

Beaucoup d'auteurs, et notamment MM. A. Gauthier et Lange, sont unanimes à reconnaître ce fait.

D'autres auteurs, comme Bordas dans son rapport sur l' « Emploi de l'acide sulfureux dans la fabrication du boudin noir et autres produits de la charcuterie qui ne sont pas des salaisons. » (*Annales de Falsifications* — Mai 1911), déclarent que le principal avantage de l'emploi d'un antiseptique est de masquer

le manque de soins dans la récolte d'un liquide aussi altérable que le sang. A cela nous ajouterons que ces antiseptiques permettent d'écouler des hâchis douteux.

Dans ces conditions, M. Bordas conclut en disant que l'emploi de l'acide sulfureux, bisulfites alcalins ne saurait être toléré dans la fabrication du boudin noir, des saucisses et autres articles analogues.

Ces conclusions ont été adoptées par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (3e section) séance du 6 mars 1911.

Sous l'enveloppe protectrice, la putréfaction fait son œuvre et la viande frauduleusement vendue comme fraîche joint à l'action nocive de la solution employée, les dangers d'une putréfaction difficile à déceler pour le consommateur non prévenu, surtout lorsqu'il s'agit de charcuterie.

Certains pays, comme l'Allemagne et l'Amérique, exigent que le commerçant annonce si la viande a été traitée par un antiseptique. L'acheteur, ainsi prévenu, peut s'orienter comme bon lui semble ; son éducation au point de vue de l'hygiène est mieux faite que la nôtre et les produits ainsi conservés n'ont pas ses faveurs. Pareil fait ne se produirait pas en France, seule, l'interdiction absolue peut solutionner cette question.

Est-ce à dire, pour celà, que l'on ne peut pas procurer à la classe ouvrière une viande conservant son aspect de fraîcheur ?

Bien au contraire. Les pays du Nord, en particulier l'Allemagne et l'Angleterre, se sont inquiétés de trouver, ou mieux d'expérimenter un procédé, d'origine française, la conservation par le froid.

« Le Frigorifique », de Tellier, était dans l'oubli. Les Allemands l'en tirèrent en le perfectionnant.

La viande conservée par congélation dans des chambres ménagées à cet effet, est une viande qui, bien préparée, est aussi bonne qu'une viande fraîchement abattue. L'expérience a été faite, et souvent les consommateurs n'ont pu dire quel était le morceau conservé par le froid.

Le Français se préoccupe surtout de l'aspect que présente la viande qu'il achète. Or, la viande congelée semble lavée, flétrie ; son goût et sa valeur nutritive ne sont pas modifiés ; à la cuisson, toutes ses apparences désagréables disparaissent, mais on préfère une viande relativement corrompue et *présentant bien* sur l'étal.

Les résultats obtenus dans les pays étrangers sont manifestes ; la vente des *carcasses* s'est accrue alors que chez nous elle tombait au point de faire cesser ce commerce.

Il en est résulté un perfectionnement très marqué dans les wagons ou navires qui transportent les viandes frigorifiées ; la consommation augmentant, le prix de vente a baissé. Au début, la viande congelée coûtait 0 fr. 63 le kilogramme ; son prix tomba ensuite à 0 fr. 19, pour se relever à 0 fr. 30 depuis 1898, à la suite d'une réclamation formulée par les bouchers anglais.

Grâce à ce prix de revient, véritablement économique, la viande frigorifiée est mise à la portée de toutes les bourses ; aussi, sa consommation est-elle devenue si accentuée que, dans l'alimentation anglaise, le taux de la viande est monté, en quinze ans, de 77,4 à 88,2 %.

« Cette alimentation carnée a eu les influences les « plus heureuses sur la santé publique ; c'est à elle « que Grancher attribue en majeure partie la décrois- « sance de la tuberculose en Angleterre.

« En France, le taux moyen de l'alimentation car-
« née est insuffisant : son abaissement progressif
« doit préoccuper médecins et hygiénistes, vu l'ex-
« tension toujours croissante de la tuberculose, cette
« peste moderne » (1).

Mon but, disait Tellier, consiste à faire arriver et à livrer au prix de 40 centimes le kilogramme, dans nos centres populeux, les masses de viande qui se perdent dans diverses contrées.

Ce rêve de Tellier, car ce ne fût qu'un rêve, se réalisa pleinement à l'Etranger. Le *Frigorifique,* navire spécialement aménagé, qu'il lança et l'usine qu'il créa, n'eurent, en effet, que des mécomptes au cours de leur existence éphémère.

De naissance française, la conservation par le froid devint un triomphe pour le commerce et surtout l'hygiène de l'Angleterre et de l'Allemagne.

---

(1) J. Rouget et Ch. Dopter (Hygiène alimentaire).

MOYENS RAPIDES

DE RECONNAITRE QUALITATIVEMENT SI UNE VIANDE A ÉTÉ TRAITÉE PAR UNE SOLUTION SULFUREUSE

Nous avons pris deux morceaux de viande de 10 grammes environ. Nous avons passé l'un d'eux à l'opière pendant quatre minutes ; l'autre n'était pas traité pour nous servir de témoin.

Nous avons placé, durant une heure, les deux morceaux de viande dans deux flacons contenant chacun 20 centimètres cubes d'eau.

1° *Permanganate de potasse :*

Nous avons ensuite pris 2 centimètres cubes d'eau de macération de viande non traitée. Nous avons ajouté ¼ de centimètre cube de Permanganate de potasse au 1/1000 pour avoir une coloration, alors que dans 2 centimètres cubes d'eau de macération de viande traitée, il fallait 1^{cm3} ½ à 2 centimètres cubes pour colorer.

2° *Eau iodée ;*

Nous avons eu des résultats analogues avec l'eau iodée à ½ centimètre cube de teinture d'iode officinale pour 20 centimètres cubes.

Dans 2 centimètres cubes d'eau de macération de viande non traitée, il faut ½ centimètre cube de la solution d'eau iodée.

Dans 2 centimètres cubes d'eau de macération de viande traitée, il faut 5 centimètres cubes d'eau iodée.

Ceci basé sur le pouvoir décolorant des composés sulfureux.

CONCLUSIONS

1° L'emploi des solutions sulfitées ou bisulfitées, dans la conservation des viandes, est non seulement frauduleuse, mais dangereuse.

a) Il y a fraude parce que le consommateur est exposé à acheter une viande qu'il croit fraîche, alors que cette apparence de fraîcheur est dûe à un artifice ;

b) Il y a danger parce que la putréfaction intérieure de la viande n'est pas influencée et que les produits toxiques peuvent être ingérés.

2° La valeur nutritive est évidemment diminuée, puisque nos expériences personnelles nous ont démontré l'altération des tissus, tant au point de vue histologique qu'au point de vue chimique ;

3° La digestibilité des viandes ainsi traitées est aussi notoirement restreinte et, sur ce point, nous croyons être le premier à en avoir fourni la preuve expérimentale ;

4° Nous appuyant sur plusieurs délibérations du Conseil Supérieur d'Hygiène publique de France, qui a interdit, pour la conservation des viandes, des solutions bisulfitées beaucoup moins concentrées que celles étudiées par nous et en vente sur le marché algérien — nous demandons que les pouvoirs publics se

préoccupent d'interdire l'emploi des dites solutions : Opière, Conservatine et autres produits similaires ;

5° Il semble, à l'heure actuelle, que le procédé de conservation par le froid, qui n'a aucun des inconvénients des solutions en question, devrait être généralisé pour la conservation des viandes.

Alger, le 20 Juin 1911.

Vu : *Le Président de thèse*,

CRESPIN.

Vu : *Le Doyen* :

CURTILLET.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Le Recteur,

E. ARDAILLON.

BIBLIOGRAPHIE

APPERT. — L'Art de conserver pendant plusieurs années toutes les substances animales et végétales.

ARNAVIELHE et LAFORGUE. — Un cas de mort après ingestion de bisulfite. (*Annales d'Anthropologie criminelle.*)

ARNOULD (J.). — Nouveaux éléments d'hygiène.

ARNOULD (E). — Nouveaux éléments d'hygiène.

AUGER (V.). — Traité de chimie minérale, Moissan, tome 1er.

BALTHAZARD. — Médecine légale.

BON (G. LE). — Sur deux nouveaux antiseptiques : le glyceroborate de chaux et le glyceroborate de soude. (Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, 1882.)

BORDAS. — L'emploi de l'acide sulfureux dans la préparation du boudin noir et autres produits de la charcuterie qui ne sont pas des salaisons.. (*Annales des Falsifications*, mai 1911.)

BRÉVANS (J. DE). — Les conserves alimentaires.

DUBRISAY. — Rapport sur la conservation des substances alimentaires par l'acide salicylique. (Recueil des Travaux du Comité consultatif d'hygiène de France, tome X.)

GAUTIER (Armand). — Alimentation et régimes.

HARRINGTON (Ch). — Le sulfite de soude dangereux préservatif des aliments. (*The Journal of infections diseases*, 1904, p. 355.)

KISSHALT (K.). — Beiträge zur kentniss der Ursachen des Rothwerdens des Fleisches beim Kochen nebst einigen Versuchen über die Wirkung der schwefligen saüre auf die Fleischfarbe. (Archiv. f. Hygiène, tome XXXV.)

LANGE (L.). — Beiträge zur Frage der Fleischkonservierung mittels borsaüre, Borax und schwefligsauren natron zusätzen. (Archiv. f. Hygiène, t. XL.)

LIEBIG. — Lettres sur la chimie.

LIEBIG. — Théorie des fermentations.

MACÉ. — Les substances alimentaires.

MOISSAN (H.). — Traité de chimie minérale (tome I).

NOCARD. — Conservation des viandes par l'Oden. (Conseil de salubrité, juin 1894) ; *Annales d'Hygiène publique et de Médecine légale*, tome XXXII.)

OGIER et RICHAUD. — Emploi de l'acide sulfureux dans la vinification. (Conseil supérieur d'Hygiène publique de France, 1911.)

POUCHET. — Hygiène alimentaire. Borax et acide borique. Recueil des travaux du Comité consultatif d'hygiène (tome XXL).

— Viandes fraîches : Conservation par l'acide sulfureux.

Produit dénommé Oden pour la conservation des viandes.

(*Recueil des actes officiels et documents intéressant l'hygiène publique. Travaux du Conseil supérieur d'hygiène publique de France*, tome XXXVIII.)

— Emploi d'un mélange de sel, bicarbonate de soude et acide tartrique. (*Recueil des actes officiels et documents intéressant l'hygiène publique*, t. XXXIX.)

PFEIFFER. — Hygienische tagesfragen. (*Revues d'hygiène et de police sanitaire*, 1897-1907.)

RICHE. — Au sujet de la conservation de la viande. (Compte-rendu des séances du Conseil d'Hygiène de la Seine, séance du 9 juillet 1897.)

ROUGET et DOPTER. — Hygiène alimentaire. (Traité d'Hygiène, tome IV.)

ROCQUES (X.). — Les industries de la conservation des aliments.

SCHOOFS (Dr Fr.) — Hygiène pratique. — Méthodes de recherches.

IMPRIMERIE AGRICOLE & COMMERCIALE
E. MONTÉGUT & A. DEGUIN
Agha-Alger